ตู้ควบคุมการเจริญเติบโต

GROWTH CHAMBER

MODEL NO : 610RHS

MANUFACTURER : CONTHERM SCIENTIFIC

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.278.01

ใช้ประจำห้อง 10402

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้ศึกษาการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพืช สาหร่าย โดยควบคุมสภาวะที่เหมาะสมด้วยระบบ Microprocessor มีประตูเปิด-ปิด 3 ด้าน ประตูชั้นในเป็นกระจก

สามารถควบคุมปัจจัยต่างๆได้ เช่น อุณหภูมิขณะเปิดไฟอยู่ในช่วง 0-50 องศาเซลเซียส และเมื่อเปิดไฟอยู่ในช่วง 5-50 องศาเซลเซียส ความชื้นอยู่ในช่วง 40-98 เปอเซ็นต์ RH ที่ 40 องศาเซลเซียส ความสว่าง 14,000 ลักซ์

สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ 9 โปรแกรม และตั้งเวลาในการทำงานสูงสุดได้ 99 ชั่วโมง

วิธีการใช้งาน

1. เปิดสวิตซ์ ON ข้างตู้
2. กดปุ่ม Prog จนหน้าจอแสดง running preset program เพื่อเลือกตั้งค่าในการทำงานของตัวเครื่อง
3. กดปุ่ม select ของ Temperature เพื่อทำการตั้งค่าของอุณหภูมิ
4. กดปุ่มลูกศรขึ้น-ลงเพื่อทำการปรับตั้งค่า parameter
5. กดปุ่ม select ของ Temperature เพื่อยืนยังการตั้งค่า
6. กดปุ่ม Prog เพื่อเลือกตั้งค่าของ Relative Humidity, Time, Light intensity ซึ่งทำได้เช่นเดียวกับการตั้งค่าของอุณหภูมิ
7. กดปุ่ม Prog จนหน้าจอแสดง

เครื่องวิเคราะห์ความชื้น

MOISTURE ANALYSER

MODEL NO : HG53

MANUFACTURER : METTLER TOLEDO

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.37.09

ใช้ประจำห้อง 10403

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้วิเคราะห์หาความชื้นในเมล็ดพันธุ์พืช หรือหาความชื้นในวัตถุที่เป็นของแข็ง ของเหลว ที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 0.0001 - 100 กรัม โดยใช้หลอดไฮโดรเจนเป็น ตัวให้ความร้อนมีช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 30 – 200 องศาเซลเซียส ตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 – 999 นาที และสามารถต่อกับเครื่องพิมพ์ได้

วิธีการใช้งาน

1. เปิดเครื่องโดยการกดแป้น On/Off รอจนหน้าจอแสดงน้ำหนักเป็น 0.000 g
2. ตั้งวันที่และเวลาโดยกดแป้น Menu เครื่องจะเข้าไปอยู่ในโปรแกรม Menu ของเครื่อง ให้กด Enter ไปจนหน้าจอแสดงข้อความ TIME
    - กดแป้นลูกศรขึ้นลง เพื่อตั้งเวลา แล้วกด Enter
    - หน้าจอแสดงข้อความ DATE กดแป้นลูกศรขึ้นลงเพื่อตั้งวันที่ แล้วกด Enter
    - กด reset
3. นำตัวอย่างใส่ลงไปในเครื่อง โดยกดแป้น ↕ Auto sample chamber จะเปิดเองโดยอัตโนมัติ
    - นำถาดใส่ตัวอย่าง ประกอบเข้าใน Sample holder แล้วใส่ลงในเครื่อง
    - กดแป้น ↕ เพื่อปิด Auto sample chamber แล้ว Tare น้ำหนักถาดใส่ตัวอย่างให้เป็น 0.000 g โดยกดแป้น
    - กดแป้น ↕ เพื่อเปิด Auto sample chamber แล้วนำตัวอย่างใส่ลงบนถาดใส่ตัวอย่างให้ได้น้ำหนักตามที่ต้องการ เกลี่ยให้ตัวอย่างกระจายทั่วถาด
    - กดแป้น ↕ เพื่อปิด Auto sample chamber ขณะนี้ที่หน้าจอจะแสดงน้ำหนักของตัวอย่าง
4. ตั้งอุณหภูมิในการหาความชื้น ทำได้โดยกดแป้นรูปเทอร์โมมิเตอร์ สัญลักษณ์รูปเทอร์โมมิเตอร์จะกระพริบ กด ^ , v จนได้อุณหภูมิตามที่ต้องการ แล้วกด Enter
5. กำหนดให้เครื่องหยุดการทำงาน โดยกดแป้น แล้วเลือกรูปแบบตามที่ต้องการ
6. กำหนดช่วงการพิมพ์ผล โดยกดแป้น เลือกช่วงเวลาที่ต้องการ (ทุก 5, 10, 30 วินาที หรือ 1, 2, 10 นาที หรือ เลือก M จะเป็นการสั่งให้พิมพ์ผลเมื่อกดสั่งเท่านั้น)
7. กด Start เครื่องจะเริ่มทำงาน ระหว่าเครื่องทำงานจะพิมพ์ค่าน้ำหนักและเวลาการทำงานของเครื่องให้ตามที่ กำหนดไว้ และสามารถเลือกดูค่าความชื้นหรือน้ำหนักขณะหาความชื้นได้ โดยกดแป้น
8. เมื่อสิ้นสุดการทำงาน เครื่องจะพิมพ์ผลค่าความชื้นให้โดยอัตโนมัติ

เครื่องบดเมล็ดพันธุ์พืช

SEED CRUSHER

MODEL NO : MFC

MANUFACTURER : IKA LABORTECHNIK

หมายเลขครุภัณฑ์ 03.53.01

ใช้ประจำห้อง 10403

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้บดเมล็ดพันธุ์พืชโดยใช้การหมุนของมอเตอร์

สามารถปรับระดับความเร็วในการบดได้

วิธีการใช้งาน

1. เสียบปลั๊ก
2. ใส่หลอดสำหรับรองรับเมล็ดพันธุ์พืชที่บดเสร็จแล้ว
3. ใส่เมล็ดพืชลงในช่องใส่เมล็ดเพื่อทำการบด แต่ยังไม่เปิดช่องที่ให้เมล็ดหล่นลงในเครื่องบด
4. เปิดสวิทซ์ on และตั้งความเร็วในการบดโดยการหมุนตรงแป้นสีดำด้านข้าง
5. เปิดช่องเครื่องบดโดยการดึงเหล็กคั่นออก เมล็ดพืชจะตกลงไปในเครื่องบด เครื่องจะบดเมล็ดพืชจนละเอียดและจะตกลงไปในหลอดสำหรับรองรับเมล็ดพืชที่บดเสร็จแล้ว
6. เมื่อบดเมล็ดพืชเสร็จแล้ว หมุนปรับปุ่มความเร็วในการบดให้ลดลงจนหยุดแล้วจึงปิดสวิทซ์และดึงปลั๊กออกทุกครั้ง
7. ทำความสะอาดเครื่องบดทุกครั้งหลังการใช้งาน

เครื่องนับเมล็ด

SEED COUNTER

MODEL NO : CH-8606

MANUFACTURER : METTLER TOLEDO

หมายเลขครุภัณฑ์ 03.62.01

ใช้ประจำห้อง 10403

ความสามารถของครุภัณฑ์

สามารถนับจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่น้ำหนักสูงสุดได้ 60 กิโลกรัม ใช้กับเมล็ดพันธุ์พืชได้หลายขนาด

วิธีการใช้งาน

1. เสียบปลั๊กแล้วเปิดสวิทซ์ on
2. รอจนหน้าจอปรากฏ 0.00 kg
3. นำภาชนะสำหรับใส่เมล็ดพันธุ์วางบนจานชั่งแล้วกดปุ่ม → 0 ←
4. นำเมล็ดพันธุ์ที่รู้จำนวน เช่น 50 เมล็ด หรือ 100 เมล็ด ใส่ลงในภาชนะ
5. กดปุ่ม F แช่ไว้จนหน้าจอปรากฏ rEF ตามด้วยค่าจำนวน เช่น rEF 10
6. ตั้งค่าจำนวนเมล็ดที่วางอยู่บนจานชั่ง (เช่น 50 หรือ 100) แล้วกดปุ่ม → 0 ← จนถึงค่าที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม [→
7. ที่หน้าจอจะปรากฏจำนวนเมล็ดพันธุ์
8. นำภาชนะสำหรับใส่เมล็ดพันธุ์วางบนจานชั่ง
9. นำเมล็ดพันธุ์ที่ต้องการนับจำนวนใส่ลงภาชนะที่วางอยู่บนจานชั่ง
10. จะปรากฏจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่หน้าจอ
11. ถ้าต้องการนับจำนวนต่อไป ให้ย้อนกลับไปทำข้อที่ 8-10

<u>หมายเหตุ</u> - เมล็ดพันธุ์ที่นำมาต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน
- เมื่อเปลี่ยนชนิดหรือขนาดของเมล็ดพันธุ์ ต้องตั้งค่าใหม่ (ทำตั้งแต่ข้อ 2-10)
- หากต้องการออกไปใช้เป็นเครื่องชั่งให้กดปุ่ม F หน้าจอจะปรากฏ 0.00 kg

เครื่องวิเคราะห์เมล็ดพืช

MOISTURE DETERMINATION BALANCE

MODEL NO : FD-600

MANUFACTURER : KETT

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.277.01

ใช้ประจำห้อง 10403

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้วิเคราะห์หาความสมบูรณ์ของเมล็ดพืช พร้อมทั้งชั่งน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ แสดงเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง โดยใช้แสง Infrared ในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์

- สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 50 – 180 องศาเซลเซียส

- ตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 – 59 นาที

<u>วิธีการใช้งาน</u>

1. เสียบปลั๊ก
2. เปิดสวิทซ์ on ที่ปุ่มด้านข้างของตัวเครื่อง
3. หน้าจอแสดงผลปรากฏตัวเลขระดับอุณหภูมิ เวลาที่ตั้งไว้ และน้ำหนักของเมล็ดก่อนชั่ง (0.00 g) ซึ่งเป็นการเตรียมพร้อมการใช้งาน
4. เทเมล็ดพืชที่จะวิเคราะห์ลงในจานรองของตัวเครื่อง
5. หน้าจอจะแสดงน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์
6. กดปุ่ม start เครื่องจะเริ่มทำงาน
7. เมื่อเครื่องทำงานครบตามเวลาที่ตั้งไว้ จะมีเสียงเตือนและจอแสดงผลเปอร์เซนต์ ความชื้นของเมล็ดพันธุ์
8. จากนั้นให้กดปุ่ม Tare มาสู่หน้าจอแสดงผลปกติ
9. เมื่อใช้งานเสร็จ ปิดสวิตซ์เครื่อง Off และถอดปลั๊กให้เรียบร้อย

เครื่องวัดความเป็นกรดด่างและการนำไฟฟ้า

pH METER AND CONDUCTOMETER

MODEL NO : 4330

MANUFACTURER : JANWAY LIMIITED

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.294.02

ใช้ประจำห้อง 10403

ความสามารถของครุภัณฑ์

สามารถวัดค่าความเป็นกรดด่างของสารละลาย โดยใช้ Electrode สามารถวัดค่า pH ได้ตั้งแต่ 0-14 ที่ อุณหภูมิ -5 ถึง 105 องศาเซลเซียส และสามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าพร้อมกัน โดยใช้ Electrode สำหรับวัดการนำไฟฟ้า

วิธีการใช้งาน

การวัดความเป็นกรดด่าง

1. เลือกช่วง pH โดยกดปุ่ม MODE จอจะแสดงค่าของ pH ที่วัดโดยทันทีตามค่า standardization ที่ได้ทำ ไว้แล้ว ถ้าต้องการทำ standardization ใหม่ให้กดปุ่ม CAL
2. หลังจากล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่น แล้วจุ่มไว้ในสารละลาย ตัวอย่างแล้วอ่านค่าจากจอ
3. ล้าง electrode ทุกครั้งด้วยน้ำกลั่นหลังจากใช้แล้วและแช่ไว้ในสารละลาย 3 – 4 M KCL

การวัดค่า mV

เลือกช่วง mV โดยกดปุ่ม MODE
หลังจากล้าง electrode ด้วยน้ำกลั่นแล้ว จุ่มลงในสารละลายที่ต้องการวัดแล้วอ่านค่าจากจอ
ล้าง electrode ทุกครั้งด้วยน้ำกลั่นหลังจากใช้แล้วและเก็บโดยการจุ่มในสารละลาย 3 – 4 M KCl

Conductivity Measurement (การวัดค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้า)

1. เลือกช่วง conductivity โดยกดปุ่ม MODE แล้วกดปุ่ม CAL
2. ล้าง electrode ด้วยตัวอย่างก่อนแล้วจึงจุ่มลงในตัวอย่าง
3. อ่านค่าจากจอ (ต้อง compensate อุณหภูมิอ้างอิงเสมอ) ด้วยคุณสมบัติของ auto ranging จะให้ค่าตัวเลขพร้อมกับหน่วยแสดงออกที่จอ
4. ล้าง cell ทุกครั้งด้วยน้ำกลั่นหลังจากใช้แล้วและเก็บโดยการจุ่มไว้ในน้ำกลั่น

เครื่องวิเคราะห์ความขุ่น

TUBIDITY

MODEL NO : 2100N

MANUFACTURER : HACH

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.236.01

ใช้ประจำห้อง 10403

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้วิเคราะห์หาความขุ่นของน้ำโดยใช้หลักการหักเหของแสง ใช้สารละลายฟอร์มาซีนเป็นสารละลายมาตรฐานในการวิเคราะห์ที่ระดับ 20 200 1,000 และ 4,000 NTU ตามลำดับ

สามารถเลือกหน่วยในการวัดได้ 3 แบบ ได้แก่ NTU EBC และ NEPH

สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ได้

วิธีการใช้งาน

1. ก่อนทำการวัดความขุ่นให้เปิดเครื่องเพื่ออุ่นเครื่องเป็นเวลานาน 30 นาที
2. เตรียมตัวอย่างสำหรับวัด โดยนำตัวอย่างน้ำมาประมาณ 30 ml เติมลงใน sample cell
3. ปิดฝา sample cell และหยด sillicone oil ลงไป 1 หยด ใช้ผ้าเช็ดข้างหลอด sample cell เพื่อทำความสะอาดภายนอกเซลวัด
4. นำตัวอย่างที่บรรจุอยู่ภายใน sample cell ใส่ลงในช่องวัดตัวอย่าง จากนั้นปิดฝาเครื่อง
5. เลือกช่วงในการวัดเป็น manual หรือ autometic range โดยกดปุ่ม Range
6. เลือกการหาค่าเฉลี่ยของการวัดโดยกดปุ่ม SIGNAL AVG
7. เลือก detector ในการวัดกดปุ่ม RATIO (ซึ่งถ้าค่าความขุ่น>40 NTU ให้เลือก RATIO ON)
8. เลือกหน่วยในการวัด (NTU, EBC, NEPH) โดยกดปุ่ม UNIT EXIT
9. เมื่อเลือกฟังก์ชั่นจากข้อ 5-8 ครบแล้ว กดปุ่ม ENTER อ่านค่าความขุ่นของตัวอย่าง

วิธีการทำ Calibration

โดยจะทำการ Calibration ที่ความขุ่น 20, 200, 1000, 4000, 7500 NTU โดย Turbidimeter Model 2100 AN จะมี Stock Formazin standard ที่ความขุ่น 4000 NTU และ 5000 NTU (เป็น Accurac ไม่สามารถนำมาทำการเจือจางได้) โดยจะต้องทำการเตรียม standard ที่ความขุ่น 20, 200, 1000 NTU จาก Stock Formazin standard 4000 NTU

หมายเหตุ น้ำกลั่นที่นำมาเจือจาง ควรมีความขุ่นไม่เกิน 0.5 NTU

1. นำ USEPA filter module ใส่ลงในช่อง Filter
2. กด CAL ไฟจะกระพริบบนปุ่ม CAL จะปรากฏค่า 00 บนจอขนาดเล็ก
3. นำน้ำกลั่นที่จะใช้เตรียม Standard เติมลงใน sample cell 30 ml เช็ดภายนอกขวดให้แห้ง
4. วาง sample cell ลงในช่องใส่สารตัวอย่าง
5. กด Enter เครื่องจะทำการนับเวลาจาก 60 ถึง 0 วินาที และทำการวัดความขุ่น
6. จอจะปรากฏค่า 20 NTU และ standard number เป็น 01 นำ sample ออกจากช่องใส่สารตัวอย่าง
7. จากนั้นนำ Standard Formazin ที่เตรียมไว้ 20 NTU เติมลงใน sample cell 30 ml เช็ดภายนอกด้วย Silicone oil 1 หยด และนำ sample cellใส่ลงในช่องใส่ตัวอย่าง ปิดฝา
8. กด Enter เครื่องจะทำการ Calibrate โดยทำการนับเวลาจาก 60 ถึง 0 วินาที จากนั้นจอปรากฏ 200 NTU และ standard number เป็น 02 นำ sample cell ออกจากช่องใส่ตัวอย่าง
9. จากนั้นนำ Standard Formazin ที่ความขุ่น 200, 1000, 4000, 7500 NTU ไปวัดโดยทำตามขั้นตอนจาก 7 และ 8
10. เมื่อทำการ Calibrate จนครบ standard ที่ 7500 NTU บนจอขนาดเล็กจะปรากฏ Standard number เป็น 00 และปรากฏค่าความขุ่นของน้ำกลั่นที่ใช้เจือจาง
11. กด CAL เป็นการสิ้นสุดการทำ Calibrate ของเครื่อง

เครื่องลดความชื้น

DESICCATOR CABINET

MODEL NO : AUTO C-3W

MANUFACTURER : SANPLATEC CROP.

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.292.01

ใช้ประจำห้อง 10403

ความสามารถของครุภัณฑ์

เครื่องลดความชื้น ประตูเปิดด้านหน้า ขนาด 305 x 305 x 457 มิลลิเมตร ชั้นปรับระดับได้ 4 ชั้น ทำงานโดยใช้พัดลมดูดอากาศจากภายในสู่ภายนอก ใช้เก็บสารเคมีหรือวัตถุที่ป้องกันฝุ่นละอองและควบคุมความชื้นโดยเฉพาะ

วิธีการใช้งาน

1. เสียบปลั๊ก เครื่องจะทำงาน โดยไฟที่ตำแหน่ง Dehe (สีเขียว) , Dry (สีแดง) จะสว่างขึ้น
2. ใส่สารหรือสิ่งที่ต้องการลดความชื้นโดยเปิดล็อคประตูด้านหน้าของตู้
3. เมื่อใช้งานเสร็จปิดเครื่องและถอดปลั๊กให้เรียบร้อย

ตู้บ่ม BOD

BOD INCUBATOR

MODEL NO : 352602

MANUFACTURER : HOTPACK

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.175.02

ใช้ประจำห้อง 10403

ความสามารถของครุภัณฑ์

ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor สามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ตามต้องการ

- อุณหภูมิสูงสุดที่ใช้ได้ 60 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิต่ำสุดที่ใช้ได้ -10 องศาเซลเซียส

วิธีการใช้งาน

1. เลือกเปิดเครื่องใช้งานที่ปุ่ม Power ซึ่งมี 3 ตำแหน่ง คือ
   - " HIGH" เมื่อต้องการใช้งานที่อุณหภูมิระหว่าง 37°C - 50°C
   - " LOW" เมื่อต้องการใช้งานที่อุณหภูมิระหว่าง 5°C - 37°C
   - " OFF" ปิดเครื่อง
2. ตั้งอุณหภูมิตามต้องการที่ส่วนควบคุมอุณหภูมิโดยมีวิธีดังนี้
   - กดปุ่ม MODE DISPLAY บรรทัดล่างแสดง SP1 พร้อมกันนี้ ค่าที่แสดงที่ DISPLAY บรรทัดบน จะเป็นอุณหภูมิที่ตั้งไว้เดิม
   - กดปุ่มเพิ่มขึ้น σ หรือปุ่มลดลง τ เพื่อตั้งค่าของอุณหภูมิที่ต้องการใช้งาน
   - เมื่อได้ค่าอุณหภูมิตามที่ต้องการใช้งานให้กดปุ่ม "ENTER" เพื่อให้เครื่องทำงานตามที่ตั้งไว้
   - กดปุ่ม MODE DISPLAY บรรทัดล่างแสดง SP2 พร้อมกันนี้ ค่าที่แสดงที่ DISPLAY บรรทัดบน จะเป็นค่า SAFETY ของอุณหภูมิซึ่งไม่ควรแก้ไขเพราะจะทำให้การทำงานของเครื่องผิดพลาด
3. ปุ่ม " DEFROST " ประกอบด้วยตำแหน่ง
   - "ON" กรณีที่ใช้งานเครื่องที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10°C หรือ ตัวอย่างที่นำมาใช้งานทำให้เกิดความชื้นภายในตู้สูง เช่น ตัวอย่างที่เป็นน้ำ ซึ่งเครื่องจะทำงานเองโดยอัตโนมัติ จะทำการละลายน้ำแข็งทุก 8 ชั่วโมง
   - "OFF" กรณีที่ไม่ใช้งาน " DEFROST "

หมายเหตุ

เมื่อเปิดเครื่องใช้งาน จะมีการระบายความร้อนของระบบความเย็นที่ด้านข้างตู้ทั้ง 2 ด้าน จึงไม่ควรนำสิ่งของไปวางไว้ใกล้หรือติดกับด้านข้างของตัวตู้

กล้องจุลทรรศน์สองตา

BINOCULAR MICROSCOPE

MODEL NO : ALPHAPHOT-2 YS2-H

MANUFACTURER : NIKON

หมายเลขครุภัณฑ์ **07.02.90-94**

ใช้ประจำห้อง 10404

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้ศึกษาองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ศึกษาเซลล์ โครงสร้างต่างๆในเซลล์ เนื้อเยื่อพืช และสัตว์ มีกำลังขยาย 40 100 400 และ 1,000 เท่า

วิธีการใช้งาน

การวางตัวอย่างบนแท่นวาง

1. วางแผ่นแก้วสไลด์ที่มีตัวอย่างอยู่บนแท่นวางโดยให้แผ่นแก้วปิดหันหน้าขึ้น แล้วหนีบไว้โดยที่ยึดตัวอย่าง
2. ปรับความสว่างโดยใช้ปุ่มปรับความสว่าง สีของแสงจะเปลี่ยนเมื่อความสว่างเปลี่ยนไป หากความสว่างลดลงโดยการปรับลดแรงดันไฟฟ้า แสงจะมีสีออกแดง และหากความสว่างเพิ่มขึ้นโดยการเพิ่มแรงดันไฟฟ้า แสงจะมีสีออกน้ำเงิน

ปรับโฟกัสและจุดศูนย์กลางของเลนส์รวมแสง จนกระทั่งแสงที่ผ่านเลนส์รวมแสงไปปรากฏอยู่บนตัวอย่างได้ตำแหน่งพอดี (อยู่ตรงกลางของแนวทางเดินแสง)

1. โฟกัสบนตัวอย่างโดยใช้เลนส์วัตถุขนาด 10 เท่า
2. ปิดไดอะแฟร็มสนามให้มีขนาดเล็กที่สุด
3. หมุนปุ่มปรับโฟกัสของเลนส์รวมแสงจนกระทั่งภาพของไดอะแฟร็มสนามปรากฏบนตัวอย่างพอดี
4. ปรับสกรูจัดศูนย์กลางของเลนส์รวมแสง จนกระทั่งภาพของไดอะแฟร็มสนามปรากฏบนจุดศูนย์กลางของสนามภาพเลนส์ตาโดยประมาณ
5. เปลี่ยนเลนส์วัตถุเป็นขนาด 40 เท่า แล้วหมุนปุ่มปรับโฟกัสละเอียดเพื่อให้ได้โฟกัสบนตัวอย่างพอดี
6. หมุนปุ่มปรับโฟกัสของเลนส์รวมแสงจนกระทั่งภาพของไดอะแฟร็มสนามปรากฏบนตัวอย่างพอดี
7. ปรับสกรูจัดศูนย์กลางของเลนส์รวมแสง จนกระทั่งภาพของไดอะแฟร็มสนามปรากฏบนจุดศูนย์กลางของสนามภาพเลนส์ตา

การใช้เลนส์วัตถุและเลนส์รวมแสงชนิดใช้น้ำมันเลนส์ (oil)

การใช้เลนส์หัวรวมแสงชนิดใช้น้ำมัน โดยหยดน้ำมันเลนส์ไว้ระหว่างตัวอย่างกับปลายเลนส์วัตถุ เพื่อให้ได้ผลดีที่สุด เลนส์วัตถุประเภทที่ใช้กับน้ำมันเลนส์และมีหมายเลขช่องเปิดตั้งแต่ 1.0 ขึ้นไป ควรใช้ร่วมกับเลนส์รวมแสงประเภท achromat/apianat ที่ใช้กับ oil ด้วย เลนส์รวมแสงประเภทนี้ใช้กับน้ำมันเลนส์โดยหยดน้ำมันเลนส์ไว้ระหว่างตัวอย่างกับตัวเลนส์รวมแสง

เครื่องวัดการเปิด-ปิดของปากใบ

POROMETER

MODEL NO : AP4

MANUFACTURER : DELTA-T DEVICES LTD.

หมายเลขครุภัณฑ์ **07.269.01**

ใช้ประจำห้อง 10404

ความสามารถของครุภัณฑ์

สามารถวัดอัตราการแพร่ การคายน้ำทางปากใบในพืช แสดงผลของการลำเลียงโดยตรง การแสดงผลระบบตัวเลข และบันทึกผลในหน่วยความจำได้

วิธีการใช้งาน

ขณะที่จอแสดงผลปรากฏ MAIN MANU ในขั้นตอนนี้ สามารถเข้าสู่การวัดได้โดยการกดปุ่ม >> เพื่อเลื่อนแถบสีมายังตำแหน่ง READ แล้วกดปุ่ม GO ที่จอแสดงผลจะแสดงรายละเอียดดังนี้

ในช่องทางซ้ายมือจะแสดง Cal, change ซึ่งรายละเอียดของค่าต่างๆ คือ

- RH เป็นการแสดงค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่ถูกกำหนดกับค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ใช้ในการปรับค่ามาตรฐานในครั้งสุดท้าย
- Temp เป็นการแสดงค่าเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ตั้งแต่ได้ทำการปรับแต่งค่ามาตรฐานการวัดครั้งสุดท้าย ซึ่งค่าดังกล่าวจะกระพริบ เมื่อมีค่าเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมากเกินไป จนควรที่จะทำการปรับแต่งค่ามาตรฐานการวัดใหม่
- Time เป็นการแสดงช่วงเวลาตั้งแต่ได้ทำการปรับแต่งค่ามาตรฐานการวัดในครั้งสุดท้าย ซึ่งค่าดังกล่าวจะกระพริบ เมื่อถึงเวลาที่ควรทำการปรับแต่งมาตรฐานการวัดใหม่

ในช่องทางขวามือจะแสดง Data Set ซึ่งแสดงรายละเอียดของค่าต่างๆ คือ

- RH เป็นการแสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่วัดได้ในขณะนั้น กับค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ถูกกำหนด (RH Set) การกำหนดค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศโดยผู้ใช้สามารถทำได้โดยการกดปุ่ม >> เพื่อเลื่อนแถบสีทึบมายังตำแหน่ง Set แล้วกดปุ่ม + หรือปุ่ม – เพื่อ เพิ่ม หรือ ลดค่าความชื้ นสัมพัทธ์ของอากาศ โดยให้ค่าที่กำหนดนั้นมีค่าใกล้เคียงกับค่าความชื้นของอากาศภายในกระเปราะวัดของหัววัดมากที่สุด โดยให้ค่า ที่ผู้ใช้เป็นผู้กำหนดมีค่าสูงกว่า ค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในกระเปราะวัดของหัววัด 1 ขั้น แล้วกดปุ่ม 60 <u>ในกรณีที่ทำการกำหนดค่าความชื้นสัมพัทธ์ใหม่จะต้องทำการปรับแต่งค่ามาตรฐานการวัดใหม่ทุกครั้ง</u>
- Leaf เป็นการแสดงค่าจำนวนครั้งในการวัดค่าการเปิด-ปิดปากใบพืช ซึ่งค่าตัวเลขดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นโดยอัตโนมัติเมื่อทำการวัดใหม่ในแต่ละครั้ง
- Plant เป็นการแสดงค่าจำนวนหมวดหมู่ของ Leaf ซึ่งเมื่อค่าตัวเลขดังกล่าวเพิ่มขึ้นโดยผู้ใช้ ค่าจำนวนครั้งในการวัดการเปิด -ปิดปากใบพืช (Leaf) ก็จะเริ่มต้นนับใหม่อย่างอัตโนมัติ
- Group เป็นชื่อของ “ กลุ่มตัวอย่างพืช ” ที่ผู้ใช้เลือกเพื่อช่วยในการจำ ซึ่งจะสามารถตั้งชื่อใหม่ได้ไม่เกิน 16 อักขระ

ในกรณีที่ทำการ READING SETTING ซึ่งสามารถทำได้โดยกดปุ่ม SET ในขณะที่จอแสดงผลปรากฏ INSET LEAF ก็จะสามารถกำหนดรายละเอียดได้ ดังนี้

- Output Titlle เป็นชื่อของ “หัวข้อนำ” ที่ผู้ใช้เลือกเพื่อช่วยในการจำ ซึ่งจะสามารถตั้งชื่อได้ไม่เกิน 16 อักขระ
- ‘Plant’ label เป็นชื่อของ “หมวดหมู่” ที่ผู้เลือกใช้เพื่อช่วยในการจำ ซึ่งจะสามารถตั้งชื่อได้ไม่เกิน 5 อักขระ
- ‘Leaf’ lebel เป็นชื่อของ “จำนวนหมวดหมู่” ที่ผู้ใช้เลือกเพื่อช่วยในการจำ ซึ่งจะสามารถตั้งชื่อได้ไม่เกิน 5 อักขระ
- ขณะที่จอแสดงผลปรากฏ INSERT LEAF ในขั้นตอนนี้ ให้นำเอาหัววัดไปหนีบบนใบที่ต้องการวัดหาค่าการเปิด-ปิดปากใบพืช สามารถเข้าสู่การวัดโดยการกดปุ่ม GO ที่หน้าจอแสดงผลจะเข้าสู่ READING CYCLE และจะปรากฏว่าปั๊มดูดอากาศภายในตัวเครื่องจะทำงาน โดยจะปรากฏค่าตัวเลขแสดงค่าที่วัดได้ ให้สังเกตจนกระทั่งค่าตัวเลขที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีสัญญาณ Beep – Beep เพื่อแสดงว่าตัวเลขที่ได้มีความเหมาะสมที่จะรับได้ กล่าวคือมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน 2%
- ในสภาวะ READING cycle ที่จอแสดงผลจะปรากฏค่า ΔT ซึ่งในการทำงานจะต้องควบคุมไม่ให้ค่า ΔT มีค่าเกิน 1 $^{\circ}C$
- เมื่อได้ค่าตัวเลขที่พอใจ ให้กดปุ่ม GO เพื่อ ACCEPT ค่าที่วัดได้ ที่จอแสดงผลจะเข้าสู่ Store reading

เครื่องวัดความนุ่มเนื้อผลไม้

FRUIT HARDNESS TESTER

MODEL NO : FHM-1

MANUFACTURER : TAKEMURA ELECTRIC WORKS, LTD.

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.293.01

ใช้ประจำห้อง 10404

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้วัดความแข็งของเนื้อผักและผลไม้ เช่น แอปเปิ้ล แพร์ อโวกาโด กีวี มะเขือเทศ เป็นต้น

- สามารถวัดได้ตั้งแต่ 0 – 5 กิโลกรัม
- หัวเจาะทำด้วยสแตนเลส มี 3 ขนาด สำหรับการเลือกใช้กับผลไม้ที่มีความนุ่มและแข็งแตกต่างกัน

วิธีการใช้งาน

1. ตั้ง pointer ให้อยู่ตรงค่า 0 โดยการกดปุ่มด้านข้างของตัวเครื่อง
2. เลือกใช้หัวทดสอบ ตามจุดประสงค์ของชนิดเนื้อผลไม้ โดยการเจาะหรือไชลงบนเนื้อผลไม้
3. อ่านค่าที่วัดได้จากสเกล
4. หลังจากใช้งานเครื่องเสร็จแล้วให้ทำความสะอาดเครื่องด้วยผ้านุ่มๆ
5. กดปุ่มด้านข้างของตัวเครื่อง เพื่อตั้งค่าสเกลให้เป็น 0 เพื่อใช้งานครั้งต่อไป

เครื่องวัดพื้นที่ใบและความยาวราก

LEAF AREA AND ROOT LENGTH

ANALYSIS SYSTEM

MODEL NO : 610RHS

MANUFACTURER : CONTHERM SCIENTIFIC

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.358.01

ใช้ประจำห้อง 10404

ความสามารถของครุภัณฑ์

เครื่องวัดพื้นที่ใบและความย าวรากประกอบกับชุดคอมพิวเตอร์ ใช้สำหรับวิเคราะห์และวัดพื้นที่ ความยาว ความกว้าง เส้นรอบวง มุมของใบ และวัดความยาวราก สามารถวัดได้ในรูปแบบ ค่าเฉลี่ยรัศมี ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลง ปัจจัยการยืดออก รูปร่างของใบและราก

สามารถบันทึกภาพใบและรากลงในเครื่องคอมพิวเตอร์และพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้

นำเสนอภาพจากกล้อง CCD โทรทัศน์ วีดีทัศน์ และเครื่องฉาย LCD

วิธีการใช้งาน

1. เปิดสวิตซ์ชุดให้แสงสว่าง
2. เปิดสวิตซ์กล้องวีดีโอ และมอนิเตอร์
3. เปิดคอมพิวเตอร์แล้วเลือก DIAS
4. วางใบไม้ที่ต้องการวัดพื้นที่ลงบนชุดให้แสงสว่าง ให้ตรงกับกล้องวีดีโอ
5. เลือกรายการ Image Menu ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนขึ้น-ลง แล้วกด Enter
6. ที่หน้าจอ monitor จะปรากฏรูปใบไม้ที่วางอยู่บนชุดให้แสงสว่าง พร้อมกรอบสี่เหลี่ยมล้อมกรอบ
7. ปรับความสูงต่ำของกล้องวีดีโอ ให้ได้ขนาดของรูปที่อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมให้ได้ขนาด 2/3 ของกรอบสี่เหลี่ยม และปรับโฟกัสให้กรอบชัดเจน
8. เลือกรายการ Acquire Image แล้วกด Enter
9. ปรับ Threshold level โดยใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนขึ้น-ลง หรือปุ่ม Home และ End จนภาพที่เราต้องการวัดเป็นสีดำอย่างสม่ำเสมอ
10. กดปุ่ม Enter
11. ตรวจสอบว่าเครื่องได้ทำการ Acquire หรือยัง โดยสอดมือผ่านใต้กล้องวีดีโอ ถ้ายังปรากฏรูปใบไม้ชัดเจนอยู่บนรูปมือแสดงว่า Acquire แล้ว
12. เลือกรายการ Main Menu แล้วก Enter
13. เลือกรายการ Analysis Menu แล้วกด Enter
14. เลือกรายการ Calibrate แล้วกด Enter
15. วางไม้บรรทัดใสบนชุดให้แสงสว่างใต้กล้องวีดีโอ
16. เลื่อนกากบาทสีขาวด้วย Mouse กำหนดจุดเพื่อวัดความยาวทางด้านซ้ายก่อนแล้วกดปุ่มซ้ายของ Mouse แล้วเลื่อนกากบาทสีขาวไปทางขวาตามความยาวที่ต้องการวัด แล้วกดปุ่มซ้ายบน Mouseอีกที
17. ใส่ความยาวและขนาดที่เราไม่สนใจ และหน่วยในการใช้วัด เช่น cm, mm แล้วกด Enter
18. เลือกรายการ Object แล้วกดปุ่ม Enter
19. เลือก Object โดยใช้ Mouse เลื่อน กากบาทสีขาวในรูปใบไม้ที่เราต้องการวัด แล้วกดปุ่มซ้ายของ Mouse
20. หน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏข้อมูลพื้นที่ใบไม้ เส้นรอบรูป จุด Center บนแกน X และแกน Y และ S.Factor
21. เครื่องจะถามว่าจะเก็บข้อมูลลง Disk หรือไม่ ถ้าต้องการตอบ Y ถ้าไม่ต้องการตอบ N
22. ถ้าต้องการวิเคราะห์ตัวอย่างอื่นต่อไปให้กลับไปเริ่มทำตั้งแต่ข้อ 4 ถึงข้อ 21
23. ถ้าต้องการปิดเครื่องกด Main Menu แล้วกด Enter
24. เลือก Exit แล้วกด Enter แล้วกด Y

25. ปิดเครื่องทุกเครื่องและปิดหน้ากล้อง วีดีโอ

<u>การวัดส่วนที่ถูกทำลายบนใบพืช</u> (Disease spot percentage of leaf)

1. ทำตามหัวข้อการวัดพื้นที่ใบตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 21 แล้วจดค่าพื้นที่ใบไม้ทั้งใบ
2. เลือกรายการ Main menu แล้วกด Enter
3. เลือกรายการ Edit menu แล้วกด Enter
4. เลือกรายการ Clear screen แล้วกด Enter
5. เลือกรายการ Draw Line แล้วกด Enter
6. เลื่อนกากบาทสีขาวด้วย Mouse ไปยังเส้นรอบรูปที่ถูกทำลาย แล้วกดปุ่มซ้ายของ Mouse แช่ไว้ แล้วลากเส้นไปจนรอบรูปที่ถูกทำลาย ปล่อยปุ่มซ้ายแล้วกดปุ่มขวาของ Mouse
7. เลือกรายการ Fill Bounded Area แล้วกด Enter
8. เลื่อนกากบาทสีขาว ไปที่ส่วนที่ถูกทำลายที่ได้ทำเส้นรอบรูปไว้ แล้วกดปุ่มซ้ายของ Mouse
9. เลือกรายการ Main menu แล้วกด Enter
10. เลือกรายการ Analysis menu แล้วกด Enterเลือกรายการ Object แล้วกด Enter
11. เลื่อนกากบาทสีขาวไปยังจุดที่ต้องการวัด แล้วกดปุ่มซ้ายบน Mouse
12. หน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏข้อมูลพื้นที่ที่ถูกทำลาย
13. ถ้าต้องการ Save ข้อมูลให้กด Y ถ้าไม่ต้องการให้กด N
14. ถ้าต้องการวัดจุดอื่นอีก ให้ย้อนกลับไปทำตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 14

<u>การวัดความยาวราก</u> (Root Length)

1. นำรากที่ต้องการวัดความยาวใส่ลงในถาดใส่ราก (root tray)
2. กล่องใส่ราก (root box) ลงบนชุดให้แสงสว่าง
3. เลือกรายการ Analysis menu แล้วกด Enter
4. ปรับความสูงต่ำของกล้อง และปรับโฟกัส
5. เลือกรายการ Set window แล้วกด Enter
6. เลื่อนกากบาทสีขาวด้วย Mouse
7. เลื่อน Emulation แล้วกด Enter
8. วาง Spring ขนาดความยาว 20 ซม. ลงในกล่องใส่รากแล้วกด F6
9. ป้อนตัวเลข 20.0 แล้วกด Enter 2 ครั้ง
10. ใส่ตัวอย่างซึ่งอยู่ในถาดใส่ราก (root tray)เข้าไปในกล่องใส่ราก (root box) ปรับ Threshold และ Acquire the root Image โดยการเลือกจาก Main menu
11. เลือกรายการ Analysis menu แล้วกด Enter
12. เลือกรายการ Emulator แล้วกด Enter
13. กด F1 จะปรากฏข้อมูลของราก
14. กด F4
15. ถ้าต้องการเก็บข้อมูลกด F9 แล้วใส่ชื่อ File
16. การปิดเครื่องมือ ให้ทำตามวิธีการวัดพื้นที่ใบไม้ ข้อ 23 ถึงข้อ 26

เครื่องวัดศักยภาพของน้ำในใบพืช

PLANT MOISTURE STRESS MEASURE

MODEL NO : 1003

MANUFACTURER : PMS INSTRUMENT CO.

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.359.01

ใช้ประจำห้อง 10404

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้วิเคราะห์ปริมาณน้ำและความชื้นของน้ำในใบพืช ทำด้วย Stainless Steel มีขนาด 32 x 24 x 23 เซนติเมตร น้ำหนัก 10 กิโลกรัม ความดันสูงสุด 70 บาร์

สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

วิธีการใช้งาน

การเตรียมเครื่องมือ

1. เปิดฝา pressure chamber แล้วตรวจสอบ O-Ring ไม่ให้มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก และทา vaseline ให้เรียบร้อย
2. นำแผ่นยางตัน (ไม่มีรู) กดลงในช่องสำหรับใส่ตัวอย่างแล้วปิดฝาเข้าที่เดิม
3. ต่อสายยางนำก๊าซไนโตรเจนเข้ากับเครื่องด้วย Quick-disconnect fitting และอีกถังหนึ่งต่อเข้ากับถังไนโตรเจน
4. หมุนวาล์วบนเครื่องไปที่ตำแหน่ง off
5. ปิดวาล์วบนถังไนโตรเจน โดยปิดเพียงครึ่งรอบหรือหนึ่งรอบเท่านั้น
6. ตรวจสอบ Safety valve โดยปิดฝา pressure chamber จนสุด แล้วหมุนกลับประมาณ 15 องศา (โดย cam จะไม่กดตรง safety piston) หมุนวาล์วไปที่ตำแหน่ง Chamber Safety valve จะทำการเปิดก่อน แรงดันจะถึง 2 บาร์
   - หาก Safety valve ไม่เปิด ให้ทำการทา vaseline ที่ piston ของ Safety valve แล้วทำการทดลองใหม่ ก่อนทำการทดลองควรตรวจสอบ Safety valve ทุกครั้ง
   - เมื่อต้องการเปิดฝา Chamber ให้หมุนวาล์วไปที่ตำแหน่ง Exhaust
7. ตั้งอัตราการเพิ่มของแรงดันใน
   - ปิดฝา Pressure chamber โดยหมุนจนสุด
   - หมุนวาล์วไปที่ตำแหน่ง Chamber
   - ปรับ Rate valve ให้อัตราแรงดันใน Chamber เพิ่มขึ้นตามต้องการ (สามารถเปลี่ยนได้ตามต้องการ ทดลองได้ตลอดเวลา)
8. หมุนวาล์วไปที่ตำแหน่ง Exhaust
9 เปิดฝาแล้วถอดยางที่ไม่มีรูออก
10. เครื่องพร้อมจะทำการทดลอง

<u>การวัดค่า Plant Moisture Stress</u>

1. ตัดใบหรือกิ่งต้นไม้ ที่ต้องการวัดค่าโดยตัดเป็นมุมเฉียง
2. ลอกเปลือกออกประมาณ 1 นิ้ว จากตำแหน่งที่ตัด
3. เสียบตัวอย่างเข้ากับจุกยาง (เลือกขนาดของรูให้แน่นพอ) แล้วเสียบจุกยางเข้ากับฝา Chamber
4. ปิดฝา Chamber โดยกดและหมุนจนสุด (ตามเข็มนาฬิกา)
5. หมุนวาล์วไปที่ตำแน่ง Chamber และคอยสังเกตพื้นผิวที่เราตัด อาจใช้แว่นขยายช่วย

6. เมื่อมีหยดน้ำปรากฏที่พื้นผิวที่ตัด ให้หมุนวาล์วไปที่ตำแหน่ง Off แล้วอ่านค่า Plant Moisture Stress ที่หน้าจอ

<u>การใช้เครื่อง Model 1003</u>

1. เปิดเครื่องโดยกดปุ่มใดๆก็ได้

   หน้าจอจะปรากฏ

   Model 1003 Rev A Press Any key.

   (เครื่องจะปิดตัวเอง เมื่อไม่มีการกดปุ่มใดๆบนเครื่องเกิน 2 นาที)

2. Menu “A” key

   หลังการเปิดเครื่องแล้วกด “A” เครื่องจะปรากฏรายการข้างล่างต่อเนื่องกันไปเมื่อกด “A”

   1. “Enter” to turn off power manually

      (ถ้าต้องการปิดเครื่องให้กด Enter)

   2. “Enter” to clear memory
   3. “Enter” to set time and date
   4. “Enter” to show free RAM
   5. “Enter” to change display Units.
   6. PMS Inst Co. 1003 label including manufacture date code.

3. Time & Date display

   - หลังเปิดเครื่องแล้วกด “A” จนปรากฏ “Enter” to set time / date
   - กด Enter
   - ใส่ค่าเป็นชั่วโมง นาที วินาที แล้วกด Enter
   - ใส่ค่าเป็น เดือน วัน ปี แล้วกด Enter

4. การอ่านค่า

   - หลังจากที่เพิ่มแรงดันเข้าไปใน pressure chamber จนกระทั่งปรากฏหยดน้ำที่พื้นที่ผิวที่ตัด ให้กด Enter จะปรากฏ Store pressure ที่หน้าจอ
   - กดปุ่ม Store จะปรากฏ Sample name ให้ใส่หมายเลขที่ต้องการ และกด Enter

<u>ข้อควรระวัง</u> ห้ามต่อสาย Serial cable ระหว่างเครื่อง MPS และคอมพิวเตอร์ขณะทำการทดลอง วัดค่า PMS.

5. การถ่ายข้อมูลลงเครื่องคอมพิวเตอร์

- จะมี 3.5” disk ซึ่งมีโปรแกรม PROCOMM มาพร้อมกับเครื่อง
- ต่อสาย Interface จากเครื่องเข้าคอมพิวเตอร์

- ใส่แผ่นโปรแกรมเข้า drive A
- เรียกโปรแกรม PROCOMM
- ตั้งค่าต่างให้เป็น 1200 band, No parity 8 and 1 bits.
- กดปุ่ม ALT&F1 แล้งใส่ชื่อ Filename เช่น ……xls สำหรับ Microsoft Excel หรือ …WK1 สำหรับ Lotus
- กดปุ่ม Dump เป็นเครื่อง PMS. จะปรากฏ Dumping Date
- เมื่อถ่ายข้อมูลเสร็จจะปรากฏ

  Dumping cver

  Next command.
- ข้อมูลต่างๆจะปรากฏที่หน้าจอคอมพิวเตอร์
- ปิด File โดยกด Alt&F1
- ออกจากโปรแกรม Procomm โดยกด Alt&X
- นำข้อมูลที่ได้ไปทำงานต่อไป

6. Clearing Model 1003 Memory

- เมื่อต้องการล้างข้อมูลที่อยู่ใน Model 1003 ให้กดปุ่ม A จนปรากฏ “Enter” to clear memory
- กด Enter จะปรากฏ

  Confirm memory

  Erasure.
- กด Enter แต่ถ้าไม่ต้องการล้างให้กด Escape แทน

7. การปิดเครื่อง

- กดปุ่ม “A” จนปรากฏ

  “Enter” to turn off power
- กดปุ่ม Enter

8. การเปลี่ยนถ่าน

- เมื่อเครื่องปรากฏ “low Buttery” ก็ควรเปลี่ยน Buttery
- ถอดสกรู 4 ตัวบนเครื่อง Model 1003
- ยกฝาออก, เปลี่ยนถ่าน Alkaline size D (ถ่านไฟฉายก้อนใหญ่) จำนวน 6 ก้อน
- ประกอบฝาปิดเข้าที่เดิม

เครื่องทำแห้งแบบสเปรย์

MINI SPRAY DRYER

MODEL NO : B-191

MANUFACTURER : BUCHI LABORTECHNIK AG

หมายเลขครุภัณฑ์ -

ใช้ประจำห้อง 10406

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้เปลี่ยนสถานะของสารในรูปสารละลายให้อยู่ในรูปผงโดยใช้การพ่นและลมร้อนซึ่งปรับอุณหภูมิได้สูงถึง 250 องศาเซลเซียส เช่น น้ำผลไม้ นมผง กาแฟผง ปริมาณสารละลายที่น้อยที่สุดที่เครื่องสามารถทำงานได้คือ 50 มิลลิลิตร และมีอัตราการทำงานสูงสุดได้ 1,500 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง

วิธีการใช้งาน

1. เตรียมสารละลายที่ต้องการนำมาสเปรย์ให้มีความเข้มข้นพอสมควร (ดูตัวอย่างได้จาก Application)
2. เปิดสวิทซ์เครื่องปั๊ม
3. เปิดสวิทซ์ ON/OFF (Main)
4. เปิดสวิทซ์ Aspliration และ Outlet ตามลำดับ
5. ตั้งอุณหภูมิของ Inlet temperature (ดูจาก Application)
6. เปิดปั๊มสำหรับนำสารตัวอย่างเข้าเครื่อง (ตอนตั้งอุณหภูมิให้ใช้น้ำกลั่นแทนสารตัวอย่าง)
7. ปรับ Outlet temperature โดยปรับที่ Aspiration และ Pump ให้ได้ Outlet ตามที่เราต้องการ
8. เปลี่ยนสารตัวอย่างเข้าแทนที่น้ำกลั่น
9. ศึกษาสารตัวอย่างที่ได้ว่าเป็นตามความต้องการหรือไม่ หากไม่ต้องลองทดลองเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ, ความเร็วของ Aspiration หรือของ Pump จนกว่าจะได้สารตัวอย่างตามที่ต้องการ

ตัวอย่าง Sodium sulfite

- Concentration 20%
- Inlet temp. 180 $^{\circ}$C
- Outlet temp. 90 $^{\circ}$C

Note

- Inlet preset (°C) ตั้งตามชนิดของ Sample ใน Application
- Inlet temp. ตั้งอุณหภูมิสูงสุดได้ที่ 220 °C
- Inlet Actual จะขึ้นเองเมื่อเวลาผ่านไป
- Outlet temp. ต้องขึ้นให้ได้ครึ่งหนึ่งของ Inlet actual จึงจะทำงานได้ (เริ่มปั๊มสารตัวอย่าง)
- Flow control อยู่ที่ระดับ 600
- Aspirator ควรตั้งให้อยู่ที่ระดับสูง
- Pump ควรตั้งให้อยู่ที่ระดับต่ำ
- ถ้าความชื้นของผงตัวอย่างมากเกินไป ให้เพิ่ม %Pump หรือลด Aspirator ลง
- Sample ยิ่งเจือจางยิ่งดีเพราะผงตัวอย่างที่ได้จะไม่ชื้น
- Pump ไม่จำเป็นต้องเปิดสวิทซ์ก็ได้ เนื่องจากจะทำให้การ feed เพิ่มมากขึ้น
- ทำงานเสร็จแต่ละครั้งให้ล้างด้วยน้ำกลั่น (Spray น้ำกลั่น)
- ถ้าไม่แน่ใจว่าสารตัวอย่างต้องใช้ Inlet temp. ที่เท่าไร ให้ลองใช้ Temp. ที่สูงก่อน เพื่อตัวอย่างที่ได้จะไม่หนืดติดเครื่อง

Interaction of the individual parameters

1. อุณหภูมิของ Inlet และ Outlet temperature ยิ่งต่างกันมาก ความชื้นของ Product ยิ่งมาก
2. Aspirator speed มาก ความชื้นของ Product จะมาก
3. Aspirator speed น้อย ความชื้นของ Product จะน้อย
4. Aspirator speed มาก Outlet temp. จะมาก
5. Aspirator speed มาก Particle size จะเล็ก
6. Aspirator speed น้อย Particle size จะใหญ่
7. Concentration มาก Particle size จะใหญ่
8. Concentration น้อย Particle size จะเล็ก
9. Pump speed มาก Outlet temp. จะน้อย

Spray Application

1. Spray Drying

Product	**Temperature (°C) Inlet**	**Outlet**	**Spray concentration (%)**
Acrylamid	125	69	50
Acrylresin (Methylene Chloride)	55	40	12
Albigen	180	90	10
Albumin	110	60	5
Aluminium oxide suspension in H_2O	220	160	ca. 45
Amino acide (Feed additive)	120	70	30
Amino acide/Glucrose mixture 1:1	130	80	10
Amino acides in 7N NaOH	175	93	3
Ammonium Chloride	180	75	20
Ammonium Nitrate	180	100	20
Anthocyanosid extract (H_2O & MeOH 3:1)	100	70	20
Anti progesterone serum lyophillized	80	60	1
Araldite 6048 in Methyl Ethyl Ketone	70	55	30
Baby food	160	95	40
Baldrian extract	150	100	25
Beer	180	108	-
Beer concentrate	150	110	30-40
Bentonite	200	120	-
Blood plasma	180	100	5
Boroncarbid	130	85	9
Calciumcarbonate	220	100	10
Calciumhydrogencitrate	200	110	50
Calciumphosphate	190	100	-
Calcium-Stearate	145	92	40

Product	Inlet	Outlet	Spray concentration (%)
Caoline	180	130	33
Capsul dispersion	105	80	20
Caseine	150	90	6
Cell suspension in H_2O (Bacteria culture)	90	60	50
Ceramic (various)	150	120	46
Chestnut extract	200	130	20
Chicory extract	130	75	38
Chicory with Glucose	120	80	-
Clay suspensions	200	100	25-40
Coffee	150	100	5/10/20
Coffee extract	130	75	37
Collatein	120	70	50
Detergent	200	110	40
Dextran	154	120	20
Diamond powder	180	90	45
Dicalciumphosphate	170	90	20
Disodiumphosphate	200	140	50
Dispersion dye	150	95	20
Dry/Dextrin Mixture	160	90	20
Dry (many type)	200-150	130-80	-
Egg (Yolk)	100	54	66
Enzymated culture	134	62	3,5
Enzyme/Coenzyme	80	55	12
Ethyl vanillin/Corn starch 1:1 in Methylene Chloride	65	50	80
Explosive (Ba-carbonate, Zr, K-perchlorate) as suspension in Isopropanal/Water	125	80	30

Temperature (°C)

Product	Inlet	Outlet	Spray concentration (%)
Fermentate	150	106	5
Formaldehyde/Allantoin-Polymer	150	90	50
Fructose-Amino acide-mix product	180	80	37
Fungicide	145	105	33
Galaktomannan	200	115	5
Gelatine of low viscosity	160	110	13
Glass powder	120	90	20
Glucose/Amino acide mixture 1:1	130	80	10
Glues (copolymer)	100	70	20
Hemicellulose	130	65	3
Hemicellulose extract	150	150	11
Indigo Blue/Sodiumsulphate/Mixture	150	90	30
Isopectine acide	170	125	50
Iron chelate (Fe-NTA) solution	130	70	30
Iron oxide	170	125	-
Lactose	160	105	30
Latex	160	90	31
Latex/Plexiglass mixture	130	70	20
Lead oxide (PbO)	150	90	-
Lead zirconate-titanate	160	90	30-40
Lignin	130	55	7/4
Lignin sulphonate	150	110	40
Liquorice extract	100	75	36

Temperature ($^{\circ}$C)

Product	Inlet	Outlet	Spray concentration (%)
Maleic Anhydride in Methylene chloride	45	35	50
Magnesium asparate	180	85	30
Magnesium phosphate	120	90	15
Maleic anhydride in Methylene chloride	45	35	50
Mannite with enzyme	100	55	15
Manure	200	160	-
Melamine resin	130	80	-
Metaoxides	210	135	-
Metal soap	165	122	60
Microfoam pearls	160	114	3
Milk	110	70	45
Milk powder (1,5% fat)	180	100	10
Mushroom-Myzel	100	80	>4,5%
Olive-leaf extract	150	90	36
Organ-extract with tetra-Na-diphosphate 1:0.43	150	88	11
Peat extract	120	80	1,5
Peptide	110	70	2
Phenolphthalein yellow	120	90	-
Phenol resin	135	105	50
Phosphate/Silicate mixture	140	80	25
Pigment	130	110	36
Polymer-resin in Methylene chloride	85	70	10
Polyacrylamide	204	111	3
Polycarbonate	160	130	10
Polyetherimide in Methylene chloride	45	38	7
Polysaccharide	180	90	2

Temperature (°C)

Product	Inlet	Outlet	Spray concentration (%)
Polysulfane	180	120	3
Polyvinyl-pyridine in Isopropanal	130	105	6-7
Potassium hydrogen citrate	180	80	10
Printing dye (in MeOH)	95	85	6,5
Protein hydrolysate	120	190	25
Protein, Vegetable isolate	120	70	8
PVAC	90	65	10
PVC-Latex	110	80	39
PVC-Latex	160	90	31
Polyvinyl-Pyridine in Isopropanal	130	105	6-7
Rubber-latex	120	70	20
Rutin (in water, suspension)	150	100	5
Silicate/Phosphate mixture	140	80	25
Silicon carbide slurry	180	110	40
Silicon in Isopropanal (suspension)	150	110	50
Silicic acide (peptidized)	200	120	8
Silicon nitride (Isopropanal:H_2O, 7:1)	135	100	22
Skim milk	174	102	50
Sodium citrate	160	90	20
Sodium dioxthylsulfosuccinate	150	120	14
Sodium orthophosphate	180	110	40
Sodium sulphite	180	90	20
Softener	125	75	20
Soya concentrate “Tofu”	110	60	17
Soya extract (suspension)	130	75	8
Spruce bark	120	85	4

Temperature (°C)

Product	Inlet	Outlet	Spray concentration (%)
Spruce needle extract	205	120	11
Starch (corn, Maize)	130	70	40
Starch (hydrolysate)	110	70	15
Sterol-Butadine (Methylene chloride)	50	35	10
Sterol-Methylacrylat	144	86	26,7
Sugar/Gum mixture	140	80	20
Tantal powder (H_2O/Ethanol, 1:1)	150	100	-
Tin oxide	230	170	-
Titanium dioxide, type Degussa P 25	220	105	5
Tofu	110	60	15
1, 8, 9-Trihydroxianthracen	160	105	20
Tungsten Carbide in Acetone (suspension)	80	60	40-50
Urea/Formaldehyde resin	120	80	30
Vaccine	190	140	-
Vegetable Protein isolate	120	70	8
Vegetable yellow	150	100	5
Vinyl acetate-polymer	90	50	25
Vitamin A+E/Gelatin emulsion	100	55	-
Whey	180	80	6/45
Whey Protein	130	75	9
Xanthan mash	130	70	-
Yeast	150	110	23

Temperature (°C)

Product	**Inlet**	**Outlet**	**Spray concentration (%)**
Yeast	95	55	60
Yeast (biologically active)	110	65	66
Yolk	100	54	66
Zeolite	180	120	10
Zirkonium hydroxide	180	110	50
Zirkonium oxide	180	100	-
Zikonium oxide/Ytirium oxide 9:1	175	130	ca. 30

2. <u>Micro encapsulations</u> **Temperature (°C)**

Product	Inlet	Outlet	Spray concentration (%)
Black currant juice in maltodextrine 36g maltodextrine/100me juice	170	100	47
Caraway in maltodextrine and gum arabic 30:36:5	140	100	50
Cardamomoil in maltodextrine gum arabic 1:20:39	170	100	20
Carotinoide in gelatin 40:60	170	100	25
Chinin sulfate in Hydroxyl Propyl Cellulose in Isopropyl alcohol (10:6, 5:190)	120	75	7,5
Date juice in maltodextrine/ Gum arabic 25:25:1	120	90	30
Diatomeous earth with cation resin	150	105	ca. 15
Foam bath in sodium chloride, 1:2	160	100	15
Fruit concentrate organ in maltodextrine, 2:8	150	90	40
Fruit concentrate rasberry in maltodextrine, 2:8	150	90	30

Temperature ($^{\circ}$C)

Product	Inlet	Outlet	Spray concentration (%)
Glass beads with epoxy resin	90	60	-
Invert sugar (date pulpe) in Lactose 1:1	100	80	20
Lemon oil in maltodextrine and gum arabic	130	90	20
Orange flavour 7,5% : 7,5% : 15% in maltodextrine and gum arabic	150	90	17
Peach oil in maltodextrine	150	100	20
Phospholipid in maltodextrine and gum arabic 20:20:20	150	100	40
Plant pollen in maltodextrine and gum arabic (in water/alcohol 1:3)	170	150	-
Silicon oil in gelatin	150	70	2
Sodium fluoride in cellulose ether solvent : Isopropanol/alcohol/ether, 60:7:30	130	70	-
Sodium pyrophosphate in PVP (1:1) and Na-CMC (1:0.5) sprayed as solution	210	105	5
Soy bean oil in maltodextrine and gelatin 1:1:2	150	90	30

Temperature (°C)

Product	Inlet	Outlet	Spray concentration (%)
Strawberry flavour 7,5% : 15% : 7,5% in maltodextrine and gum arabic	150	90	35
Streptococcus in skim milk power/ glucose gelatin 1:1:1:3	90	70	40
Sugar in maltodextrine and gelatin	150	100	20
Sugar/fat mixture in maltodextrine 30:15:55	95	65	25
Sugar/fat mixture in maltodextrine and gum arabic 25:15:50:10	160	90	22

3. Spray Agglomeration **Temperature (°C)**

Product	**Inlet**	**Outlet**	**Spray concentration (%)**
Alumina Al_2O_3 with 1 PVA	230	150	25
Alumina Al_2O_3 with 0.5% PVA	130	80	30
Barium titanate $BaTiO_3$ with Methocell 0,2%	150	80	40-50
Chromium oxide Cr_2O_3 with 0.5% PVA	130	80	30
Glass power suspension with 2% gum arabic solution	170	110	30
Hydroxylapatite (100g Apatite, 250g water, 2g Kollidon)	160	97	30
Titanium oxide TiO_2 with 0,5% PVA	130	80	30

เครื่องอุ่นสไลด์

SLIDE DRYING BENCH

MODEL NO : -

MANUFACTURER : ELECTROTHERMAL

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.194.01

ใช้ประจำห้อง 10406

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้สำหรับอุ่นสไลด์เพื่อให้ชิ้นส่วนเนื้อเยื่อยึดติดกับสไลด์ได้แน่นขึ้น สไลด์ถาวรแห้งเร็วขึ้น วางสไลด์ได้ 66 แผ่นต่อครั้ง ควบคุมอุณหภูมิโดยหมุนปุ่มปรับระดับความร้อนแต่ละระดับตั้งแต่อุณหภูมิห้องถึงอุณหภูมิสูงสุดที่ 65 องศาเซลเซียส

เมื่ออุณหภูมิถึงจุดที่ตั้งไว้เครื่องจะปรับความร้อนให้คงที่โดยอัตโนมัติ

วิธีการใช้งาน

1. เสียบปลั๊ก
2. หมุนปุ่มระดับความร้อนจาก 0 ไประดับความร้อนที่ต้องการ
   (ปุ่มไฟ heater control จะติดสว่างขึ้น)
3. เมื่อใช้งานเสร็จให้หมุนปรับปุ่มระดับความร้อนมาอยู่ที่ตำแหน่ง 0 เช่นเดิม
4. ถอดปลั๊กไฟออกให้เรียบร้อย

ตู้อบความร้อน

HOT AIR OVEN

MODEL NO : UM 800

MANUFACTURER : MEMMERT

หมายเลขครุภัณฑ์ 03.53.01

ใช้ประจำห้อง 10406

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้อบอาหารหรือวัตถุต่างๆ เช่น สารเคมี อุปกรณ์ เครื่องแก้ว เมล็ดพันธุ์พืช ควบคุมการทำงานโดยระบบ Microprocessor

สามารถตั้งอุณหภูมิสูงสุดได้ถึง 300 องศาเซลเซียส

ตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1นาที ถึง 999 ชั่งโมง

<u>วิธีการใช้งาน</u>

1. เสียบปลั๊ก
2. เปิดเครื่องโดยการหมุนปุ่มpower (0) ตรงกลาง หากมีการตั้งเวลาให้หมุนไปด้านขวาแล้วตั้งเวลาตามความต้องการ โดยการปรับหมุนปุ่มทางขวามือ หากไม่มีการตั้งเวลาให้หมุนปุ่ม power (0)ไปทางด้านซ้าย
3. การตั้งอุณหภูมิให้ปรับหมุนปุ่มควบคุมอุณหภูมิแล้วตั้งอุณหภูมิตามต้องการ
4. เมื่อใช้เครื่องเสร็จให้ปิดเครื่องให้เรียบร้อยทุกครั้งแล้วดึงปลั๊กออก

ตู้ลดความชื้น

DESICCATOR CABINET

MODEL NO : 134441-2

MANUFACTURER : BOEKEL SCIENTIFIC

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.193.02

ใช้ประจำห้อง 10411

ความสามารถของครุภัณฑ์

ตู้ลดความชื้น ประตูเปิดด้านหน้า ชั้นปรับระดับได้ 3 ระดับ ใช้เก็บสารเคมีที่อบแล้ว เพื่อใช้ในการเตรียมสารละลายมาตรฐาน หรือเก็บตัวอย่างเพื่อรอการชั่ง

วิธีการใช้งาน

1. เสียบปลั๊กไฟ ปุ่มไฟ power สีแดง และ Auto-regen in process สีเขียว จะสว่างขึ้น
2. ใส่สิ่งที่ต้องการจะลดความชื้นลงในตู้
3. ปิดประตูตู้ด้านหน้าให้สนิท
4. เมื่อใช้งานเสร็จถอดปลั๊กไฟออกให้เรียบร้อย

อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า

SHAKER BATH

MODEL NO : 040901

MANUFACTURER : POLYSCIENCE

หมายเลขครุภัณฑ์ -

ใช้ประจำห้อง 10416

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้ควบคุมอุณหภูมิของสารละลายพร้อมกับการให้อากาศโดยการเขย่าสำหรับสารละลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ

ให้ความร้อนด้วยระบบน้ำร้อนและไอน้ำ สามารถปรับอุณหภูมิได้ตามความต้องการ

ความเร็วในการเขย่าตั้งแต่ 30 – 180 รอบต่อนาที ความจุสูงสุดของอ่างน้ำ 28 ลิตร

วิธีการใช้งาน

1. เติมน้ำลงในอ่างจนได้ระดับ 1 นิ้วจากบนขอบในขณะที่ใส่ตัวอย่างแล้ว
2. เปิดสวิตซ์ไปที่ ON
   กดปุ่ม ON ที่ Front panel LED display จะสว่างขึ้น และในเวลา 2-3 วินาทีที่ Display จะแสดง Set temp และกลับไปแสดงอุณหภูมิของอ่างน้ำ
3. ก่อนตั้งอุณหภูมิให้หมุน safety set ตามเข็มนาฬิกาให้สุด (ถึงขีด 10)
4. ตั้งอุณหภูมิโดยกด Set/Menu
   $^{\circ}C$ หรือ $^{\circ}F$ จะกระพริบ แสดงว่าเครื่องกำลังอยู่ใน Temperature setting mode ให้หมุน Temperature set knob จนได้อุณหภูมิที่ต้องการ
   เครื่องจะปรับอุณหภูมิที่ตั้งใหม่นี้ในเวลา 2-3 วินาที หรือเมื่อกดปุ่ม Set/Menu
5. เมื่ออุณหภูมิเครื่องนิ่งแล้ว ให้หมุน Safety set ทวนเข็มนาฬิกาจนไฟที่ Warning สว่างขึ้น ให้หมุน Safety set ตามเข็มนาฬิกาเล็กน้อยจนไฟที่ Warning ดับลง ซึ่งการปรับ Safety set thermostat เป็นการป้องกันและรักษาเครื่องอีกชั้นหนึ่ง
6. การเปลี่ยนหน่วยระหว่าง $^{\circ}C$ และ $^{\circ}F$ ทำได้โดย
   กดปุ่ม Set/Menu ค้างไว้จนที่ Display จะแสดง UNIT
   กดปุ่ม Set/Menu อีกครั้งหนึ่งที่ Display จะแสดง $^{\circ}C$ หรือ $^{\circ}F$
   ให้หมุน Temperature set knob เลือกหน่วยตามต้องการ
7. การตั้งค่า Maximum allowable set point (high limit)
   กดปุ่ม Set/Menu ค้างไว้จนที่ Display แสดง UNIT
   หมุนปุ่ม Temperature set knob จนที่ Display แสดง HI-L(high limit)
   กดปุ่ม Set/Menu แล้วตั้งค่า high limit ที่ต้องการโดยหมุน Temperature set knob
   เครื่องจะบันทึกอุณหภูมิ high limit ที่ตั้งนี้ภายในเวลา 2-3 วินาที หรือกดปุ่ม Set/Menu อีกครั้งหนึ่ง
   Set temperature ไม่สามารถตั้งให้สูงกว่าอุณหภูมิ HI-L(high limit) ได้

ชุดถังหมัก (เตาชีวภาพ)

FERMENTOR

MODEL NO : BIOFLO 2000

MANUFACTURER : NEW BRUNSWICK SCIENTIFIC

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.334.01

ใช้ประจำห้อง 10412

ความสามารถของครุภัณฑ์

เป็นชุดทดลองการหมักเพื่อศึกษาระยะการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อนที่จะลงหมักจริง เพื่อการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ให้เหมาะสมกับศักยภาพของการหมัก

วิธีการใช้งาน

การตั้งค่า Agitation ที่ต้องการ

: สามารถตั้งค่าได้จาก front panel ของ BIOFLO 2000 ซึ่งสามารถตั้งค่าในช่วง 50-100 rpm.

1. ต่อ Power Cord เข้ากับ Power Entry Module บริเวณ back panel ของ BIOFLO 2000
2. เลื่อน ON/OFF ROCKER POWER SWITCH ไปยังตำแหน่ง ON
3. จัดเตรียม vessel ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
4. กดปุ่ม FUNCTN SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง AGIT
5. กดปุ่ม MODE SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง SET
6. กดปุ่ม UP (▲)ARROW KEY เพื่อปรับค่าตามความต้องการซึงสามารถเพิ่มค่าได้จนถึง 1000 rpm.
7. กดปุ่ม DOWN (▼)ARROW KEY เพื่อปรับค่าตามความต้องการซึ่งสามารถลดค่าได้ต่ำสุด 50 rpm.

การตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการ

: สามารถตั้งได้จาก front panel (10-60 องศาเซลเซียส)

1. กดปุ่ม FUNCTN SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง TEMP
2. กดปุ่ม MODE SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง SET
3. กดปุ่ม UP (▲)ARROW KEY เพื่อปรับค่าตามความต้องการซึ่งสามารถตั้งค่าได้จนถึง 60 องศาเซลเซียส
4. กดปุ่ม DOWN(▼)ARROW KEY เพื่อปรับค่าตามความต้องการซึ่งสามารถลดค่าได้ต่ำสุด 10 องศาเซลเซียส

การแสดงค่าความเร็วรอบและอุณหภูมิของเครื่อง

: ค่าความเร็วรอบและอุณหภูมิของเครื่องในขณะที่ทำงานอยู่สามารถดูได้โดย

1. กดปุ่ม FUNCTN SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง AGIT
2. กดปุ่ม MODE SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง CONT
3. จะแสดงค่า current agitation บนหน้าจอ LED
4. กดปุ่ม FUNCTN SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง TEMP
5. กดปุ่ม MODE SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง CONT
6. จะแสดงค่า current agitation บนหน้าจอ LED

<u>การใช้ AGIT ON/OFF KEY</u>

: จะใช้ AGIT ON/OFF Key เมื่อเริ่มหรือหยุดการทำงานของ Motor

1. จัดส่วนประกอบต่างๆสำหรับการทำงานของเครื่องให้พร้อม
2. กดปุ่ม AGIT ON/OFF ให้อยู่ในตำแหน่ง ON ซึ่งจะมีไฟสีแดงสว่างขึ้นและ Motor จะเริ่มหมุน
3. เมื่อต้องการหยุดการทำงานของ Motor ให้กดปุ่ม AGIT ON/OFF KEY ไปตำแหน่ง OFF ไฟสีแดงที่สว่างอยู่จะดับและ Motor จะหยุดหมุน

pH 2000 Control Module

seting the pH setpoint

สามารถตั้งค่าได้จาก front panel ของ BIOFLO 2000 ซึ่งมีค่า pH อยู่ในช่วง 2.0 -12.0

1. **ต่อ pH 2000 Control Module เข้ากับ BIOFLO 2000 และเลื่อน ON/OFF ROCKER POWER SWITCH ไปยังตำแน่ง ON**
2. กดปุ่ม FUNCTN SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง pH
3. กดปุ่ม MODE SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง SET
4. กดปุ่ม UP/DOWN (▲,▼)ARROW KEY เพื่อปรับค่าตามความต้องการ

pH Probe Calibration

caution ต่อ pH 2000 interconnecting cable กับ pH probe cable ทุกครั้งก่อนจะมีการปรับตั้งค่า ZERO (pH7) และ SPAN(pH 4 หรือ 10)

1. กด ON/OFF ROCKER POWER SWITCH บน pH 2000 Control Module ให้อยู่ในตำแหน่ง ON
2. กดปุ่ม FUNCTN SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง pH
3. กดปุ่ม MODE SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง ZERO
4. กลั้ว pH Probe ด้วยน้ำกลั่นและซับให้แห้ง
5. ใส่ pH probe ลงใน pH zero puffer (pH 7)
6. กดปุ่ม UP/DOWN (▲,▼)ARROW KEY จนกระทั่งหน้าจอคงที่ที่ buffer pH
7. นำ pH probe ออกจาก buffer zero
8. กลั้ว pH probe อีกครั้งด้วยน้ำกลั่นและซับให้แห้ง
9. กดปุ่ม MODE SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง SPAN
10. ใส่ pH probe ลงใน pH SPAN buffer (pH4 หรือ10)
11. กดปุ่ม UP/DOWN (▲,▼)ARROW KEY จนค่าที่แสดง span buffer คงที่
12. ยก pH probe แล้วกลั้วด้วยน้ำกลั่นจากนั้นซับให้แห้ง

DO 2000 Control Module

Fermentation Setup

ก่อนที่จะทำการ Calibrate DO Probe จะต้องต่อ DO Probe กับ DO Probe cable ทุกครั้งก่อนการใช้งาน ซึ่งสามารถทำได้โดย

1. ถอด protective cap ออกจาก DO probe
2. ต่อ DO probe cable กับ DO probe connector ที่อยู่บน front panel ของ DO2000
3. นำปลายอีกด้านของ DO probe cable ต่อกับปลายด้านบนของ DO probe

การควบคุม DO Control

1. ต่อสายไฟเข้ากับส่วนต่างๆให้เรียบร้อย
2. กดปุ่ม DO Control KEY ซึ่งอยู่บนแผงควบคุมของ BIOFLO 2000 ให้อยู่ในตำแหน่ง OFF
3. กดปุ่ม FUNCTN SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง AGIT
4. กดปุ่ม MODE SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง SET
5. กดปุ่ม UP/DOWN (▲,▼)ARROW KEY เพื่อปรับค่าความเร็วรอบในขบวนการหมักให้มีค่าน้อยที่สุด (low limit setpoint)
6. กดปุ่ม DO Control KEY ไปยังตำแหน่ง ON
7. กดปุ่ม UP/DOWN (▲,▼)ARROW KEY เพื่อปรับค่าความเร็วรอบในขบวนการหมักให้มีค่ามากที่สุด (high limit setpoint)
8. กดปุ่ม MODE SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง CONT

SETTING THE DO SETPOINT

สามารถตั้งค่า DO อยู่ในช่วง 0.0-100.0

1. ต่อ DO 2000 Control Module เข้ากับ BIOFLO 2000
2. กดปุ่ม FUNCTN SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง DO
3. กดปุ่ม MODE SELECT KEY จนกระทั่งมีไฟสว่างที่ตำแหน่ง SET
4. กดปุ่ม UP/DOWN (▲,▼)ARROW KEY เพื่อปรับค่าตามความต้องการ

FP 2000 Addition Control Module

Addition Pump Control

1. ตั้ง Addition Pump Mode switch ไปยังตำแหน่ง PRIME
2. ตั้ง Addition ON/OFF switch ไปยังตำแหน่ง ON ซึ่งมีผลทำให้ Addition Pump Head เริ่มทำงาน
3. เปิดทิ้งไว้ให้ Silicone Tubing มีของเหลวเต็มอยู่
    - อัตราการ feed ของ Addition Pump สามารถทำได้ 2 วิธี
    - วิธีการแรกเป็นการควบคุม Pump โดย NURT Setpoint ของ BIOFLO 2000
4. ตั้ง Addition Pump Mode switch ไปยังตำแหน่ง AUTO
    - ส่วนอีกวิธีทำได้โดยใช้ NURT Setpiont ของ BIOFLO 2000 เช่นกัน แต่ในกรณีนี้ Conductance Probe อยู่เหนือของเหลวโดย
5. ตั้ง Addition Mode switch ไปยังตำแหน่ง LEVEL

การตั้งอัตราการเติมสารหรือเกิบสารตัวอย่าง

สามารถตั้งค่าได้จาก front panel ของ BIOFLO 2000 Fermentor

: Addition Pump สามารถตั้งค่าได้ในช่วง 0-100% มีขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบดูว่า Addition Mode ต่อกับ BIOFLOL 2000 Fermentor เรียบร้อยหรือไม่ และตั้ง ON/OFF ROCKER POWER SWITCH ให้อยู่ในตำแหน่ง ON
2. กดปุ่ม FUNCTN SELECT KEY ที่อยู่บนแผงควบคุม BIOFLO 2000 Fermentor ให้ไฟสว่างอยู่ที่ตำแหน่ง ON
3. กดปุ่ม MODE SELECT KEY ที่อยู่บนแผงควบคุม BIOFLO 2000 Fermentor ให้ไฟสว่างในตำแหน่ง NUTR
4. กดปุ่ม UP/DOWN (▲,▼)ARROW KEY เพื่อตั้งค่าที่ต้องการ

:Harvest Pump สามารถตั้งค่าได้ในช่วง 0-100% มีขั้นตอนการตั้งค่าดังนี้

5. ตรวจสอบดูว่า Addition Module ต่อกับ BIOFLO 2000 Fermentor เรียบร้อยหรือไม่ และตั้ง ON/OFF ROCKER POWER SWITCH ให้อยู่ในตำแหน่ง ON
6. กดปุ่ม FUNCTN SELECT KEY ที่อยู่บนแผงควบคุม BIOFLO 2000 Fermentor ให้ไฟสว่างอยู่ในตำแหน่ง HARV
7. กดปุ่ม MODER SELECT KEY ที่อยู่บนแผงควบคุม BIOFLO 2000 Fermentor ให้ไฟสว่างอยู่ในตำแหน่ง SET
8. กดปุ่ม UP/DOWN (▲,▼)ARROW KEY เพื่อตั้งค่าที่ต้องการ

เตาไฟฟ้าชนิดแผ่นความร้อน

HOT PLATE

MODEL NO : S 1500-145

MANUFACTURER : ROMMELSBACHEK

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.339.01 – 20

ใช้ประจำห้อง 10413, 10406

ความสามารถของครุภัณฑ์

ให้ความร้อนโดยสามารถปรับระดับอุณหภูมิได้หลายระดับ

เมื่อระดับความร้อนถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้เครื่องจะทำการปรับความร้อนให้คงที่โดยอัตโนมัติ

<u>วิธีการใช้งาน</u>

1. เสียบปลั๊ก
2. หมุนปุ่มปรับความร้อนตามระดับที่ต้องการ
3. ระดับความร้อนจะคงที่โดยอัตโนมัติ
4. เมื่อใช้งานเสร็จปิดปุ่มระดับความร้อนไปที่ 0 แล้วถอดปลั๊กออกให้เรียบร้อย

เตาไมโครเวฟ

MICROWAVE

MODEL NO : R-3A88

MANUFACTURER : SHARP CORPORATION

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.311.01

ใช้ประจำห้อง 10413

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้สำหรับอุ่นเตรียมอาหารวุ้นเพื่อใช้ในงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหรืองานทางด้านจุลินทรีย์

ควบคุมการทำงานโดยระบบ Microprocessor มีโปรแกรมการทำงานหลายระดับ และสามารถตั้งเวลาการทำงานได้ ความจุสูงสุด 25 ลิตร

วิธีการใช้งาน

1. เสียบปลั๊กหน้าจอการทำงานจะปรากฏคำว่า MICROWAVE
2. กดปุ่ม “ยกเลิกรายการ” หน้าจอจะปรากฏสัญลักษณ์ :
3. ตั้งเวลาโดยการกดตัวเลขเป็นนาทีแล้วตามด้วยเลข 00

   เช่น - ตั้งเวลา 10 นาที ให้กด 10:00

   - ตั้งเวลา 30 วินาที ให้กด 30

   จากนั้นหน้าจอจะปรากฏคำว่า Press , Start แล้วจึงกดปุ่มเริ่มการทำงาน
4. เสร็จการทำงานแล้วถอดปลั๊กด้วยทุกครั้ง

ตู้ควบคุมการเจริญเติบโตแบบควบคุมคาร์บอนไดออกไซด์

INCUBATOR : CO_2 (cell culture)

MODEL NO : 3103D

MANUFACTURER : HOTPACK

หมายเลขครุภัณฑ์ -

ใช้ประจำห้อง 10413

ความสามารถของครุภัณฑ์

ตู้ควบคุมอุณหภูมิเพื่อเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และเพาะเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย ในสภาพที่มีการควบคุม

ความจุ 150 ลิตร ปรับชั้นวางได้ 3 ชั้น

- สามารถควบคุมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ในช่วง 0.3 - 19.9 เปอร์เซ็นต์
- อุณหภูมิ 4 - 50 องศาเซลเซียส

วิธีการใช้งาน

เสียบปลั๊กของเครื่องและเปิดสวิตส์ไปที่ตำแหน่ง ON (ที่สวิตส์จะมีไฟสว่างขึ้น) ที่ Control ทั้ง 3 ตัว จะแสดงค่าที่วัดได้และค่าที่ set ไว้ครั้งสุดท้าย ซึ่ง Control ตัวบนสุดเป็น Control อุณหภูมิ ($^{\circ}$C) ถัดลงมาตรงกลางเป็น Control ความชื้น (%RH) และ Control ตัวที่ 3 เป็น Control เปอร์เซนต์คาร์บอนไดออกไซด์ (%CO_2)

การตั้งอุณหภูมิ

1. ให้กด “Mode” จนกระทั่ง “Idsp” สว่างขึ้น
2. กด “Home” หน้าปัทม์จะแสดงค่า Setpoint ของอุณหภูมิที่ตั้งใช้งาน ที่ตัวเลขบรรทัดล่างและค่าของอุณหภูมิที่วัดได้ภายในตู้จะแสดงตัวเลขที่บรรทัดบน
3. กดปุ่มตั้งอุณหภูมิตามที่ต้องการ

หมายเหตุ ค่า Idsp ของ Control อุณหภูมิ ทางผู้ผลิตจะ set ที่ 121°C ซึ่งค่านี้ไม่ควรเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพราะเป็นค่าที่ใช้ตั้งอุณหภูมิในการ Decontamination

การตั้งค่าความชื้น

1. ให้กด “Mode” จนกระทั่ง “Idsp” สว่างขึ้น
2. กด “Home” หน้าปัทม์จะแสดงค่า Setpoint ของความชื้นที่ตั้งใช้งาน ที่ตัวเลขบรรทัดล่าง และค่าของความชื้นที่วัดได้ภายในตู้จะแสดงตัวเลขที่บรรทัดบน
3. กดปุ่มตั้งค่าความชื้นตามต้องการ (80-90%RH)

หมายเหตุ ค่า Idsp ของ Control ความชื้นทางผู้ผลิตจะ set ไว้สูงสุดที่ 98%RH ไม่ควรเปลี่ยนแปลงค่านี้

การตั้งค่า CO_2

1. ให้กด “Mode” จนกระทั่ง “Idsp” สว่างขึ้น
2. กด “Home” หน้าปัทม์จะแสดงค่า Setpoint ของเปอร์เซ็นต์ CO_2 ที่ตัวเลขบรรทัดล่างและค่าของ CO_2 ที่วัดได้ภายในตู้จะแสดงตัวเลขที่บรรทัดบน
3. กดปุ่มตั้งค่า CO_2 ตามที่ต้องการ

หมายเหตุ ค่า “SP2” ทางผู้ผลิตจะ set ไว้ที่ –1.5 ค่านี้ไม่ควรเปลี่ยนแปลง และค่า Idsp ของ Control $\%CO_2$ จะ set ไว้ที่ –10.0 ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ในการ Decontamination ก่อนใช้งานควรตั้งค่า CO_2 ไว้เป็น 00.0 และรอให้อุณหภูมิและความชื้นได้ตามที่ set ไว้ ประมาณ 2 ชั่วโมง แล้วจึงค่อยตั้งค่า $\%CO_2$ ไปตามที่ต้องการใช้งาน หากมีการตั้งค่าหรือเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ความชื้น และ CO_2 เครื่องจะเกิดเสียง Alarm ขึ้น การแก้ไขให้กดปุ่ม “Mute” เสียง Alarm จะหายไป

ระบบ Decontamination (โดยใช้กุญแจ)

การ Decontamination 1 รอบ ใช้เวลาประมาณ 12-14 ชั่วโมง กล่าวคือ เวลา 4 ชั่วโมง สำหรับการ Decontamination และอีก 6-8 ชั่วโมง เป็นเวลาที่คอยให้อุณหภูมิภายในตู้ลดลงจนถึงอุณหภูมิห้อง

ข้อควรระวัง ไม่ควรเปิดประตูในขณะทำ Decontamination

การทำงานของ CO_2 Changer

1. ต่อท่อน้ำ Gas จาก Regulator ที่ติดอยู่ที่ถัง CO_2 ทั้ง 2 ถัง ไปยังเครื่อง CO_2 Changer ทางจุดต่อ Tank1 และ Tank2
2. ต่อท่อนำ Gas จาก CO_2 Changer ทาง Gas Out ไปยังเครื่องบ่มเชื้อที่จุดต่อ CO_2inlet
3. เปิดวาล์วของถัง CO_2 และปรับ Regulator ให้ได้ Pressure ไม่น้อยกว่า 10psi เครื่องจะทำงานได้ (แต่ถ้า Pressure น้อยกว่า 10psi เครื่องจะไม่ทำงานและมีเสียง Alarm) เวลาใช้งานจะมีไฟแสดงที่ตำแหน่งที่ 1 เมื่อ CO_2 ในถังที่ 1 หมด เครื่องจะเปลี่ยนไปใช้ CO_2 ในถังที่ 2 โดยอัตโนมัติ ซึ่งควรนำ CO_2 ถังที่ 1ไปทำการเติม หรือนำ CO_2 ถังใหม่มาเปลี่ยนแทนถังต่อไป

หม้อนึ่งความดันไอ

AUTOCLAVE

MODEL NO : SS-325

MANUFACTURER : TOMY SEIKO CO, LTD.

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.218.02 , 07.270.01 , 07.171.02

ใช้ประจำห้อง 10411 , 10413

ความสามารถของครุภัณฑ์

หม้อนึ่งความร้อนสูงด้วยไอน้ำใช้ในการฆ่าเชื้อ เป็นชนิดตั้งพื้น ทำด้วยโลหะ สแตนเลสที่ขัดเงา เมื่อทำงานเสร็จจะมีเสียงเตือน

มีความจุสูงสุด 53 ลิตร ความดันภายในตัวเครื่อง 0 ถึง 3.5 kgf/cm^3 ปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 - 132 องศาเซลเซียส เวลาที่ตั้งอยู่ในช่วง 0 - 200 นาที

<u>วิธีการใช้งาน</u>

1. เสียบปลั๊กอุ่นเครื่องมือก่อนใช้ 15 นาที
2. เช็คระดับน้ำในแกลลอนพลาสติกหน้าตัวเครื่อง โดยให้ระดับน้ำอยู่ในช่วงระหว่างขีด High Water กับ Low Water Level
3. เช็คระดับน้ำในตัวเครื่อง โดยเติมน้ำกลั่นให้ท่วมขดลวด
4. หมุนปุ่ม Exhaust ให้ปิดสนิท
5. เปิดเครื่องที่ Main switch
6. ตั้งอุณหภูมิที่ 121 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 20 นาที ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
7. กดปุ่ม start
8. เมื่อเครื่องทำงานเสร็จไฟจะกระพริบที่ปุ่ม stop
9. ปิดเครื่องที่ Main switch และถอดปลั๊ก
10. เมื่อใช้งานเสร็จทำความสะอาดเครื่องทุกครั้ง

ตู้ปลอดเชื้อแบบกรองอากาศไหลเวียน

LAMINAR AIR FLOW CABINET

MODEL NO : BV-124

MANUFACTURER : DWYER TNSTRUMENT

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.174.02

ใช้ประจำห้อง 10415

ความสามารถของครุภัณฑ์

ตู้ปลอดเชื้อแบบกรองอากาศ ใช้สำหรับถ่ายเชื้อหรือเนื้อเยื่อในสภาวะปลอดเชื้อ สำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์

สามารถกรองอนุภาคได้ 99.999 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วลม 0.4 เมตรต่อวินาที ความสว่างของแสง 1000 ลักซ์

<u>วิธีการใช้งาน</u>

1. เสียบปลั๊ก เปิด U.V.C. เพื่อให้หลอด UV ฆ่าเชื้อบริเวณ Working Chamber นาน 30 นาทีก่อนการใช้งาน
2. เปิดสวิทต์แสงสว่างและกระแสลม “BLOWER” นานประมาณ 5-10 นาที
3. เช็ดทำความสะอาดตู้ด้วย Ethanol 70% ให้ทั่วทั้งตู้
4. ใส่ภาชนะและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทำงานเข้าไปใน Working Chamber แล้วคอยอีก 5 นาทีจึงเริ่มทำงานได้ ถ้าภาชนะใหญ่กว่าช่องทำงานก็ให้เปิดฝาด้านหน้า แล้วค่อยปิดลง
   <u>หมายเหตุ</u> ภาชนะและอุปกรณ์ที่จะนำเข้าไปในตู้ต้องเช็ดทำความสะอาดด้วย Ethanol 70% ก่อนทุก ครั้ง
5. ควรวางชิ้นส่วนของงานให้ลึกเข้าไปภายใน Working Chamber ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
6. ผู้ใช้ตู้ ควรนั่งให้มีระดับความสูงพอเหมาะ คือระดับคาง จะต้องสูงกว่าส่วนล่างของแผ่นกระจกใสด้านหน้าไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว
7. แผ่นกระจกใสด้านหน้าควรปิดอยู่ตลอดเวลาในการทำงาน
8. ในกรณีที่ต้องการ ASEPTIC FLAMING สามารถใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ หรือตะเกียงแก๊สบุนเสนก็ได้ ถ้าใช้ตะเกียงบุนเสนควรยกออกมาจุดที่ภายนอกแล้วปรับระดับของเปลวไฟให้เรียบร้อยก่อนจึงนำเข้าไปไว้ใน Working Chamber
9. ควรระวังอย่าให้ของเหลวโดยเฉพาะอาหารเลี้ยงเชื้อหกกระเด็นไปถูก HEPA FILTER ซึ่งจะทำให้เชื้อที่ติดอยู่ภายในเครื่องด้านหลังของ HEPA FILTER มีโอกาสเจริญ ควรใช้ที่เป่าลม เป่าลมร้อนในบริเวณที่เปียกให้แห้งทันที
10. เมื่อเสร็จงานแล้ว ควรเช็ดบริเวณ Working Chamber ด้วยแอลกอฮอล์ให้สะอาดและปิดตู้
11. ควรเปิด AUTOMATIC TIMER (U.V.H.) โดยปรับเวลาไว้ประมาณ 2-3 ชั่วโมง สำหรับการทำงานตลอดวัน หรือประมาณ 1 ชั่วโมงถ้าทำงานเพียงครึ่งวัน
    *U.V.H. คือ หลอดฆ่าเชื้อที่อยู่ภายในเครื่องด้านหลังของ HEPA FILTER เพื่อทำลายเชื้อแต่ละวัน และจะปิดเองตามเวลาที่ตั้งไว้

ตู้ถ่ายเชื้อแบบกรองอากาศไหลเวียน

LAMINAR AIR FLOW CABINET

MODEL NO : -

MANUFACTURER : POLARIS

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.174.03

ใช้ประจำห้อง 10415

ความสามารถของครุภัณฑ์

ตู้ถ่ายเชื้อแบบกรองอากาศ ใช้สำหรับถ่ายเชื้อหรือเนื้อเยื่อในสภาวะปลอดเชื้อ สำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์

สามารถกรองอนุภาคได้ 99.999 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วลม 0.4 เมตรต่อวินาที ความสว่างของแสง 1000 ลักซ์

<u>วิธีการใช้งาน</u>

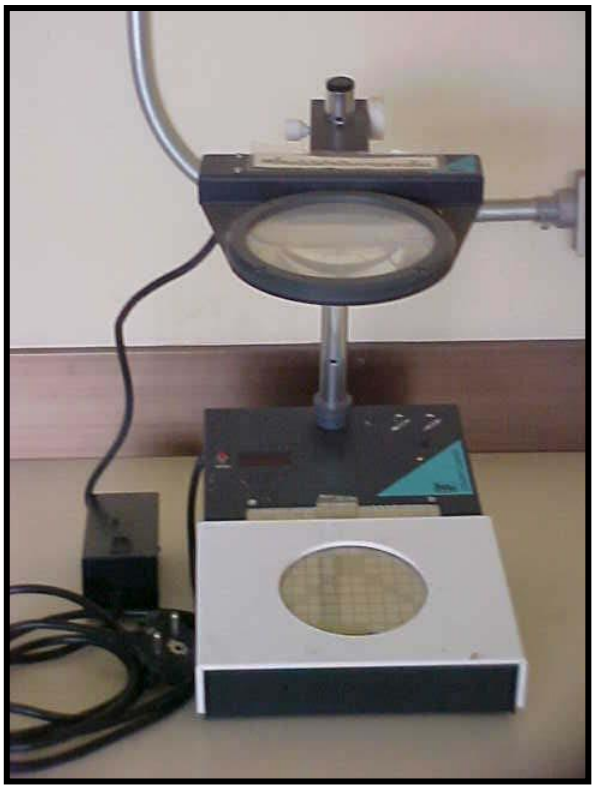
1. เสียบปลั๊กของเครื่อง
2. เปิดสวิทซ์ไฟ โดยการบิดลูกกุญแจที่ปุ่ม Main swicth
3. เปิด UV ก่อนการทำงาน 15 – 30 นาที ที่ตำแหน่ง UV Light
4. หลังจากปิด UV แล้ว ให้เปิดกระจกด้านหน้าของเครื่อง โดยการกดปุ่ม sash window
5. กดปุ่มความเร็วลมที่จะเป่าออกมาจากในตู้ โดยเลือกความเร็วลมแรงหรือปานกลางที่ปุ่ม ○
6. กดปุ่มไฟเพื่อให้แสงสว่างในขณะทำงาน โดยกดปุ่มที่ตำแหน่ง Lighting
7. หลังจากใช้งานเสร็จให้ทำความสะอาดโดยใช้ แอลกอฮอล์ชุบสำลีเช็ดให้ทั่วพื้นที่ทำงานแล้วจึงปิดปุ่มการทำงานต่างๆของเครื่อง
8. ปิดปุ่ม Main swicth โดยหมุนกุญแจไปที่ตำแหน่ง ○
9. ถอดปลั๊กออก

เครื่องนับโคโลนี

COLONY COUNTER

MODEL NO : 603

MANUFACTURER : IUL INSTRUMENTS



หมายเลขครุภัณฑ์ 07.154.02 – 03

ใช้ประจำห้อง 10406

ความสามารถของครุภัณฑ์

เครื่องนับจำนวนโคโลนีแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์อื่นๆ แสดงผลเป็นตัวเลข การนับใช้ปากกาที่ปลายทำด้วยสักหลาด เลือกพื้นที่เป็นแสงสว่างและมืดได้ อ่านค่าได้ตั้งแต่ 0-999โคโลนี

ใช้ได้กับจานเพาะเชื้อขนาดใหญ่สุด 110 มิลลิเมตร

<u>วิธีการใช้งาน</u>

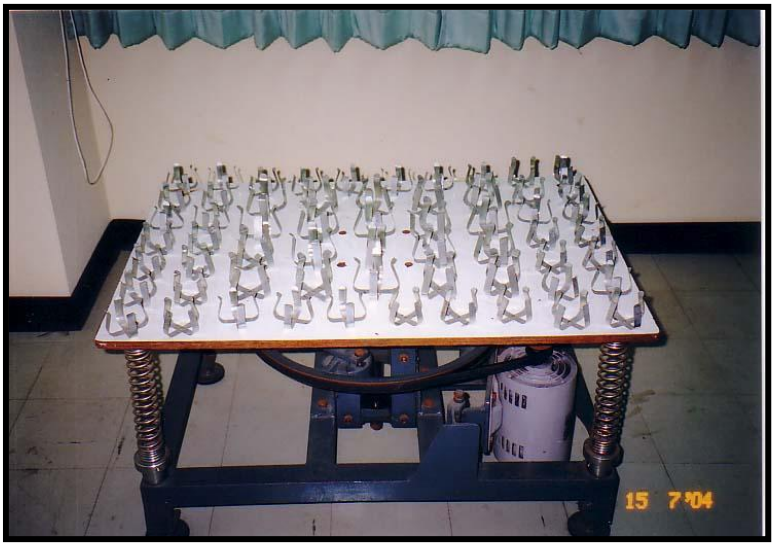
1. เสียบปลั๊กไฟฟ้า
2. ตรวจสอบหมายเลขบนหน้าปัทม์ก่อนใช้ ต้องอยู่ที่ 0000
3. คว่ำ plate ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อลงในช่องว่างวงกลม ซึ่งอยู่ใต้เลนส์ขยาย อาจจำเป็นต้องใช้ห่วงวงแหวนขนาดต่างๆเพื่อสวมหรือวางรอบ plate ตามขนาดต่างๆของ plate เพื่อไม่ให้เลื่อนไปในตำแหน่งอื่นในขณะนับ
4. ใช้ดินสอเมจิกหรือปากกาสี กดหรือนับบน plate ซึ่งจะปรากฏตัวเลขแสดงจำนวนนับของโคโลนี กรณีที่อาหารขุ่น อาจจำเป็นต้องนับทั้งสองด้าน
5. เมื่อนับจำนวนโคโลนีเสร็จแล้ว หยิบ plate ออก แล้วกด Reset หน้าปัทม์จะแสดงเป็นตัวเลข 0000 เหมือนเดิม

เครื่องเขย่า

SHAKER

MODEL NO : TR 285

MANUFACTURER : MTSUBISHI ELECTRIC CORPORATION



หมายเลขครุภัณฑ์ 07.169.03

ใช้ประจำห้อง 10417

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้ในการทดลอง ศึกษาการเจริญของเซลล์ และเนื้อเยื่อในอาหารเหลว ใช้เขย่าสารแขวนลอยเพื่อไม่ให้ตกตะกอน มีที่จับยึดขวดรูปชมพู่

สามารถควบคุมความเร็วรอบในการเขย่าได้สูงสุด 180 รอบต่อนาที

วิธีการใช้งาน

1. เปิดเครื่องโดยกดปุ่ม Main switch ไปมี่ ON ไฟสีแดงจะสว่างขึ้น
2. ในกรณีที่ต้องการตั้งเวลาการทำงานของเครื่อง ให้ทำการตั้งเวลาโดยหมุนปุ่มตัวเลขไปตามเวลาที่ต้องการ (ตัวเลขแสดงเวลาเป็นนาที) เมื่อถึงเวลาที่กำหนดเครื่องเขย่าจะหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ
   * สามารถตั้งเวลาได้สูงสุด 180 นาที
3. ในกรณีที่ไม่ต้องการตั้งเวลาให้เริ่มการทำงานโดยหมุนปุ่มเวลาไปที่ ON
   * เมื่อจะหยุดการทำงานของเครื่องให้หมุนปุ่มปิดเครื่อง(ด้านซ้ายมือ) ไปที่ OFF จากนั้นจึงปิด Main Switch มาที่ OFF ด้วย

เครื่องอุ่นสไลด์

SLIDE WARMER

MODEL NO : 26007

MANUFACTURER : LAB-LINE INSTRUMENTS

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.194.02

ใช้ประจำห้อง **10420**

ความสามารถของครุภัณฑ์

เครื่องอุ่นสไลด์ ใช้สำหรับอุ่นสไลด์เพื่อให้สไลด์แห้งเร็วขึ้น

ควบคุมอุณหภูมิได้ 10 ระดับ ซึ่งอุณหภูมิจะคงที่โดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิถึงระดับที่ตั้งไว้

วิธีการใช้งาน

1. วางเทอร์โมมิเตอร์ไว้ที่ร่องเหนือแป้นควบคุม เสียบปลั๊กไฟดัน switch เปิด/ปิด ไปที่ on
2. หมุนปุ่มปรับระดับความร้อน (themostat) ตามระดับที่ต้องการและตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เพื่อให้ความร้อนถึงระดับที่ตั้งไว้ อุณหภูมิที่ได้ดูจากเทอร์โมมิเตอร์
3. ถ้าต้องการเพิ่มอุณหภูมิให้หมุนปุ่มปรับระดับความร้อนไปทั้ระดับที่สูงขึ้น หรือถ้าต้องการลดอุณหภูมิให้หมุนปรับระดับความร้อนไปที่ระดับที่ต่ำลง การเปลี่ยนอุณหภูมิต้องใช้เวลาประมาณ 10-20 นาที เพื่อให้อุณหภูมิใหม่คงที่

หมายเหตุ ควบคุมอุณหภูมิโดยการหมุนปรับระดับความร้อนแต่ละระดับตั้งแต่อุณหภูมิห้องถึง 65 องศาเซลเซียส

เช่น - scale 5 → ได้อุณหภูมิประมาณ 50 องศาเซลเซียส

- scale 7 → ได้อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส

4. เมื่อใช้งานเสร็จปิดเครื่องและทำความสะอาดเครื่องทุกครั้ง

เครื่องตัดเนื้อเยื่อ

หม้อสูญญากาศหลอมพาราฟิน

PARAFFIN WAX DISPENSER

MODEL NO : MH8523B

MANUFACTURER : ELECTROTHERMAL

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.174.03

ใช้ประจำห้อง 10420

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้หลอมพาราฟินในงานไมโครเทคนิค เพื่อศึกษาองค์ประกอบต่างๆ ภายในเนื้อเยื่อพืชและสัตว์

สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0-80 องศาเซลเซียส และสามารถตรวจสอบอุณหภูมิของพาราฟินได้ด้วยเทอร์โมมิเตอร์

วิธีการใช้งาน

1. เปิดสวิตซ์ไปที่ I จะมีไฟสีเขียวสว่างขึ้น
2. ตั้งอุณหภูมิ (°C) ในการหลอมพาราฟินประมาณ 70 °C
3. เมื่อต้องการใช้พาราฟินเหลวที่หลอมแล้ว ให้ดันคันโยกที่อยู่ติดกับหม้อสูญญากาศลงมา จะทำให้พาราฟินเหลวที่อยู่ในหม้อไหลออกมา
4. เมื่อใช้งานเสร็จแล้ว ปิดสวิตซ์ไปที่ O และถอดปลั๊กให้เรียบร้อย

ตู้บ่มเชื้อ

INCUBATOR

MODEL NO : INCUCELL 404

MANUFACTURER : MMM MEDCENTER

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.232.01

ใช้ประจำห้อง 10415

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้ในการบ่มเชื้อเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อชนิดต่างๆ สามารถปรับระดับตะแกรงความกว้างของชั้นภายในในตู้บ่มได้

สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 – 70 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิจะคงที่โดยอัตโนมัติเมื่อถึงระดับอุณหภูมิที่ตั้งไว้

<u>วิธีการใช้งาน</u>

1. เปิดสวิทซ์ของตัวเครื่องที่ตำแหน่ง ON/OFF
2. เริ่มการตั้งอุณหภูมิสำหรับการบ่มเชื้อ โดยการกดปุ่ม X/W
3. ไฟที่ตำแหน่งอุณหภูมิ (°C) จะกระพริบสว่างขึ้น
4. ตั้งอุณหภูมิโดยการกดปุ่ม σ หรือ τ
5. set อุณหภูมิที่ตั้งค่าแล้วโดยการกดปุ่ม X/W อีกครั้ง
6. ไฟที่ตำแหน่งแสดงอุณหภูมิจะหยุดกระพริบ
7. เครื่องจะเริ่มทำงานตามที่ได้ตั้งค่าไว้
8. เมื่อใช้งานเสร็จปิดสวิทซ์ ON/OFF ที่เครื่อง

อ่างควบคุมอุณหภูมิ

FLOAT BATH

MODEL NO : 145700

MANUFACTURER : BOEKEL INDUCTRIES Inc.

หมายเลขครุภัณฑ์ 07.360.01

ใช้ประจำห้อง 10416

ความสามารถของครุภัณฑ์

ใช้ควบคุมอุณหภูมิของสารละลาย สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ระดับ 1-10 เมื่ออุณหภูมิถึงระดับที่ตั้งไว้จะคงที่โดยอัตโนมัติ

วิธีการใช้งาน

1. ใส่น้ำลงในอ่างแก้วให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม
2. กดแท่งสแตนเลสที่อยู่ด้านข้างอ่างลงในน้ำ
3. เปิดสวิทซ์เครื่องที่ตำแหน่ง POWER และไฟจะติดสว่าง
4. ปรับระดับความร้อนไปที่ระดับอุณหภูมิที่ต้องการ
5. ตัวเลขแสดงอุณหภูมิจะปรากฏที่หน้าจอ และไฟ HEATER จะติดสว่างขึ้น
6. เมื่อใช้งานเสร็จให้หมุนปุ่มปรับระดับดับความร้อนมาที่ระดับ 0
7. ปิดสวิทซ์ POWER ของเครื่อง
8. เทน้ำออกจากอ่าง